ＩＳＳＮ　0386－5878
土木研究所資料　第 4069 号

土 木 研 究 所 資 料

スリランカにおける
水災害に関する要因分析

平成１９年６月

独立行政法人土木研究所
水災害・リスクマネジメント国際センター

Copyright © (2007) by P.W.R.I.
All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Chief Executive of P.W.R.I.
この報告書は、独立行政法人土木研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、独立行政法人土木研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

土 木 研 究 所 資 料
第 4069 号 2007 年 6 月

スリランカにおける
水災害に関する要因分析

防災チーム　上席研究員　　吉谷　純一
総括主任研究員　竹本　典道
主任研究員　　タレク・メラブテン

要　旨：

災害に対する脆弱性は被災国・地域の自然条件・社会条件によって異なり、地域固有の脆弱性に対応した現実的な被害軽減対策が肝要である。本資料は、スリランカを対象にして、国の特徴を整理した上で、水災害に関する被害の発生・拡大に至る背景や課題を分析し、被災地域の社会経済構造・被災者の避難行動・被害軽減システムを分析することにより、被災の特徴を洗い出し、地域にあった被害軽減体制の強化方策を提案していこうというものである。

キーワード：水災害、危機管理、ケーススタディ、防災計画

略　語　集

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of Southeast Asian Nation	東南アジア諸国連合
CNO	Center for National Operations	国家対策センター（災害直後の復旧復興調整機関）
CRED	Centre for Research on the Epidemiology of Disasters	（ベルギー国ルーベン・カトリック大学）災害疫学研究所
DDMA	District Disaster Management Authority	（県）災害対策委員会
Div DMA	Division Disaster Management Authority	郡災害対策委員会
DS	Division Secretary	郡庁
EM-DAT	Emergency Disasters Data Base	緊急災害データベース
FTA	Free Trade Agreement	自由貿易協定
GA	Government Agent	県知事
GRP	Ginganga Regulation Project	金河（ギン川）河川改修計画
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission	政府間海洋学委員会
IOTWS	Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System	インド洋津波警報システム
IPKF	India Peace Keeping Force	インド平和維持軍
ISDR	International Strategy for Disaster Reduction	国際防災戦略
JST	Japan Standard Time	日本標準時
JVP	Janatha Vimukthi Peramuna (People's Liberation Front)	人民解放戦線
LHMP	Landslide Hazard Mapping Programme	地滑りハザードマッププログラム
LTTE	The Liberation Tigers of Tamil Eelam	タミル・イーラム解放の虎（反政府軍）
MAIMD	Ministry of Agriculture, Irrigation and Mahaweli Development	農業・かんがい・マハウェリ開発省
MDMHR	Ministry of Disaster Management and Human Rights	防災・人権省
MDRS	Ministry of Disaster Relief Services	災害復旧省
MWESW	Ministry of Women Empowerment and Social Welfare	女性・社会福祉省（当時）
NBRO	National Building Research Organisation	国家建築調査所
NCDM	National Council for Disaster Management	国家災害対策評議会
NDMC	National Disaster Management Center	国立災害管理センター
PA	People's Alliance	人民連合
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略文書
PTWC	Pacific Tsunami Warning Center	太平洋津波警報センター
SLFP	Sri Lanka Freedom Party	スリランカ自由党

TAFLOL	Task Force for Logistits and Law and Order	ロジスティック･治安維持タスクフォース
TAFREN	The Task Force to Rebuilding Nation	国家再建タスクフォース（中・長期的な復旧復興調整機関）
TAFRER	Task Force for Rescue and Relief	救助・救援タスクフォース（緊急対応調整機関）
UNCHS	United Nations Centre for Human Settlements (Habitat)	国際人間居住センター（別称：ハビタット）
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機関
UNP	United National Party	統一国民党
UPFA	United People's Freedom Alliance	統一人民自由連合
USGS	United States Geological Survey	アメリカ地質調査所
UTC	Coordinated Universal Time	協定世界時
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関

概　　説

洪水、渇水、土砂災害、津波・高潮災害などの水に関連する災害は、人類にとって持続可能な開発や貧困の解消を実現する上で克服すべき主要な課題の一つであり、国際社会の力を集結して取り組むべき共通の課題であるとの認識が様々な国際会議の場で示されている。この背景には、近年世界各地で激甚な水関連災害が増加傾向にあり、人口や資産の都市域への集中や産業構造の高度化に伴う資産価値の増大に伴って被害が深刻化していること、および地球温暖化に起因する気候変化が豪雨の発生頻度増大や無降雨期間の長期化をもたらす恐れが指摘されていること等がある。こうした背景のもと、我が国がこれまで水災害の克服に向けて蓄積してきた知識や経験をベースに、世界的な視野で水関連災害の防止・軽減のための課題解決に貢献するため、土木研究所では、重点プロジェクト研究「総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究」に取り組んでいる。本資料は、この重点プロジェクト研究の一環で取り組んだ事例研究の成果を取りまとめたものである。

本資料は、スリランカを対象にして、国の特徴を整理した上で水災害に関する被害の発生・拡大に至る背景や課題を分析し、被災地域の社会経済構造・被災者の避難行動・被害軽減システムを分析することにより、被災の特徴を洗い出し、地域にあった被害軽減体制の強化方策を提案していこうというものである。

2003 年 5 月、スリランカ南部が約 50 年ぶりの記録的な大雨に見舞われ、広範囲にわたり洪水や地滑りが発生し、235 人が死亡したほか、家屋の全半壊、農作物への被害、インフラ網の遮断などの甚大な人的物的被害が発生し、70 万人が被災した。この洪水及び土砂による災害時の降雨特性として、

1)5 月には珍しいサイクロンの停滞

2)サイクロンの停滞による継続的降雨

3)土壌水分飽和後の集中豪雨

があげられる。

ここ 100 年間では、サイクロンの上陸は 20 回を下回り、その到来時期も 11～12 月に集中している。一方、2003 年 5 月のサイクロンは、ゆっくりとした速

度でベンガル湾を北上したサイクロンがモンスーンを刺激してスリランカ南西部に大雨を降らせ 100mm を超える 1 週間雨量を観測した。

特に、カル川流域のラトナプラにおいては、5 月 1～15 日までに、600mm を超える降雨を観測している。この継続降雨によって、災害発生地域の土壌水分はすでに飽和していたと考えられる。その後、5 月 16 日にはラトナプラにおいて 156mm、引き続き 17 日には 147mm の激しい降雨を観測した。その中の 17 日 14～15 時の時間雨量は 100mm となった。すなわち、土壌水分飽和後の集中豪雨が、土石流など災害の要因となる事象の原因となったと考えられる。

過去より洪水被害の大きいカル川、ギン川、ニルワラ川にケラニ川を加えた南西部 4 河川については、1960 年代に海外からの援助を得て、スリランカ政府が洪水対策のマスタープランを作成済みである。しかしながら、作成後 30 年以上も経過しており、流域内の土地利用状況等も相当変化していることから、マスタープラン改定の必要性が問われている。また、構造物対策のみで災害を軽減することは、スリランカの財政的・技術的に限界があることから、コミュニティ防災、早期警報、避難計画などの非構造物対策を活用する必要があるが、これらの取り組みについては十分と言い難い。なお、非構造物対策の 1 つであるハザードマップ関連プロジェクトについては、国家建築調査所(NBRO)が UNDP/UNCHS の支援を受けて、地滑りの危険性の高い 8 県（バドゥラ、ヌワラエリヤ、ケガレ、ラトナプラ、キャンディ、マタレ、カルタラ、マータラ）を対象とした地滑りハザードマッププログラムを 1995 年から現在にかけて実施中である。

目　次

1. スリランカ国の概要 1
1.1 社会経済 (S01), (S16), (S18) 1
1.2 自然条件 (S01), (S03), (S19) 2
2. 地域・地方毎の特性 3
(1) 気象的特性 (S03), (S19) 3
(2) 水文･地理的特性 (S03), (S19), (S23) 5
(3) 気象・水文観測網 (S03), (S20), (S23) 10
3. 社会構造 14
(1) 歴　史 (S16) 14
(2) 政治体制 (S01), (S04), (S07), (S14), (S16), (S19), (S20) 15
(3) 地方の組織・自治 (S01), (S14), (S16), (S20) 21
(4) 経済状況 (S16), (S21) 23
(5) 産業状況 (S16), (S21), (S22) 25
(6) 文化・宗教・言語 (S02), (S16), (S24) 27
(7) ジェンダー (S24) 29
(8) マイノリティー (S02), (S24) 30
4. スリランカの水関連災害の概要 (S15) 34
4.1 洪水土砂災害の概要 (S03), (S07), (S15), (S23) 36
(1) 時期 36
(2) 頻度 39
(3) 特徴 40
(4) 被害リスト 49
(5) 対策（構造物、非構造物） 52
4.2 スリランカにおける 2004 年 12 月津波災害の概要 (S05), (S06), (S09), (S12), (S13) 57
(1) 全体概要 57
(2) 人的被害 63
(3) 社会的被害 64
(4) 災害対応 66
5. 被害の分析 69
5.1 2003 年 5 月洪水土砂災害による被害の分析 69
(1) カル川洪水土砂災害 (S03), (S07), (S15), (S23) 69
(2) ギン川洪水土砂災害 (S03), (S07), (S15), (S23) 74
(3) ニルワラ川洪水土砂災害 (S03), (S07), (S15), (S23) 79
5.2 2004 年 12 月津波災害による被害の分析 (S05), (S06), (S08), (S09), (S12), (S13) 85

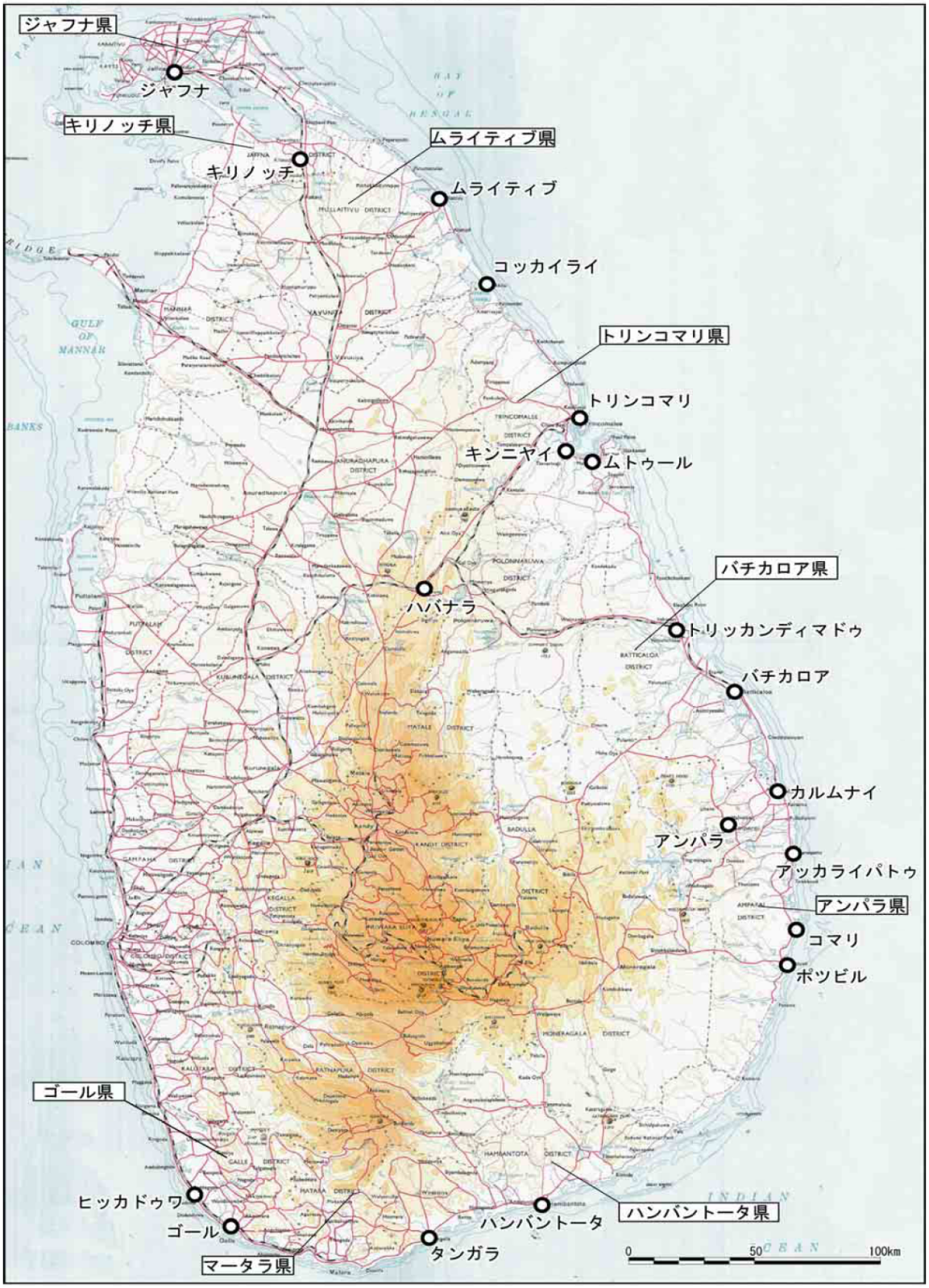
付録　スリランカ関連収集資料一覧表

図表目次

図 1　地形図 2
図 2　地質分布図 3
図 3　気候区分図 4
図 4　サイクロンのセイロン島上陸回数 5
図 5　降水量分布図 6
図 6　自然河川流域図 7
図 7　表流水ポテンシャル図 8
図 8　降水量・主要河川年間流出高分布図 9
図 9　気象観測所分布図 10
図 10　水位観測所分布図 12
図 11　ケラニ川洪水警報システム 13
図 12　地方行政区分図 21
図 13　集中豪雨に影響を与えたサイクロンの経路 37
図 14　2003 年 5 月 6 日～13 日の週間降雨量 37
図 15　2003 年 5 月のラトナプラ観測所日雨量推移 38
図 16　ラトナプラ観測所時間雨量推移（5 月 16 日 0 時から 5 月 18 日 24 時迄の 72 時間）38
図 17　過去の主要 5 洪水時の降雨量比較 40
図 18　カル川流域図 41
図 19　2003 年 5 月洪水時のラトナプラ降水量及び流量 42
図 20　5 月 17 日土砂災害に伴う県別死者・行方不明者数 43
図 21　ギン川流域図 44
図 22　ギン川の洪水氾濫と災害対策活動の経時変化 45
図 23　ニルワラ川流域図 46
図 24　2003 年 5 月のボパゴダ地点における水位データの時刻歴 46
図 25　2003 年 6 月のボパゴダ地点における水位データの時刻歴 47
図 26　2003 年 5 月のピタベッダラ地点における日流量データ 47
図 27　2002 年から 1 年間のピタベッダラ地点における日流量データ（その１） 48
図 28　2002 年から 1 年間のピタベッダラ地点における日流量データ（その２） 48
図 29　地滑りハザードマップの一例 53
図 30　カル川の河口地形 54
図 31　ニルワラ川下流の治水事業 56
図 32　スマトラ沖地震の震央及び余震域 58
図 33　インド洋大津波の伝搬図（数字は伝搬時間） 60
図 34　スリランカの津波被害地域 61
図 35　被災地の地形的特徴（模式図） 61
図 36　津波痕跡調査に基づくスリランカ南西部における波高分布 62
図 37　南西部海岸での津波の動き 63
図 38　ハンバントータまでの津波被害状況（微高地の幅が狭く津波がラグーンまで通り抜けている例として） 63

図 39　津波による死亡者の州別、県別内訳（2005 年 2 月 1 日時点）..... 64
図 40　2004 年 12 月津波災害に対するス国政府（中央－県－郡）の体制..... 67
図 41　2004 年 12 月津波災害に対する県（DDMA）の体制（アンパラ県の例）..... 68
図 42　2003 年 5 月洪水土砂災害（カル川）被害要因分析（まとめ図）..... 72
図 43　2003 年 5 月洪水土砂災害（カル川）被害要因分析（系図）..... 73
図 44　2003 年 5 月洪水土砂災害（ギン川）被害要因分析（まとめ図）..... 77
図 45　2003 年 5 月洪水土砂災害（ギン川）被害要因分析（系図）..... 78
図 46　2003 年 5 月洪水土砂災害（ニルワラ川）被害要因分析（まとめ図）..... 83
図 47　2003 年 5 月洪水土砂災害（ニルワラ川）被害要因分析（系図）..... 84
図 48　2004 年 12 月津波災害 被害要因分析（まとめ図）..... 89
図 49　2004 年 12 月津波災害 被害要因分析（まとめ図）..... 90

表 1　気象区分とその特徴 4
表 2 (1)　省庁構成（1/2）..... 18
表 2 (2)　省庁構成（2/2）..... 19
表 3　基礎的経済指標 24
表 4　1993 年から 2000 年の産業構造の推移（対 GDP 比：%）..... 25
表 5　2001 年から 2005 年の GDP（実質）産業別構成..... 26
表 6　2004 年と 2005 年の GDP（実質）産業別構成..... 26
表 7　紛争の構造的要因（1983 年以前）とその影響及び代案..... 31
表 8　スリランカの紛争継続を支えた要因 32
表 9　自然災害による死者数トップ 10 34
表 10　自然災害による総被災者数トップ 10..... 34
表 11　自然災害による被害総額トップ 10..... 35
表 12　ス国で 1957 年から 2005 年の間に発生した自然災害の概要..... 35
表 13　過去の主要 5 洪水時の流域平均雨量比較..... 39
表 14　ラトナプラ洪水分類 41
表 15　ラトナプラ既往洪水位 41
表 16　カル川主要地点の集水面積と 2003 年 5 月洪水のピーク流量..... 42
表 17　2003 年 5 月洪水による被害 49
表 18　2003 年 5 月洪水によるカル川流域の被害 50
表 19　2003 年 5 月洪水によるニルワラ川流域の被害..... 51
表 20　カル、ギン、ニルワラ川における構造物・非構造物対策の実施状況..... 52
表 21　地滑りハザードマップの作成状況 53
表 22　過去の津波の津波マグニチュード 59
表 23　スマトラ島南西海域で起きた過去の津波事例..... 59
表 24　現地調査地点における津波痕跡調査結果..... 62
表 25　津波による人的被害状況（2005 年 2 月 1 日時点）..... 64



出典：スリランカ国インド洋津波災害復旧・復興支援プログラム 緊急開発調査 事前調査報告書 (S09)

スリランカ国　一般図

1. スリランカ国の概要

1.1 社会経済 (S01), (S16), (S18)

スリランカ国（以下、ス国）は、1948 年に英国の植民地から独立して以来、基本的に民主選挙による政権選択を維持している民主主義国である。現在の人口は約 2,000 万人で、民族構成はシンハラ人が 7 割強（72.9%）と大多数を占める。これに続くのが主として北東部地域に居住するタミル人（18%）であり、スリランカ・ムーア人（8%）とともにマイノリティーに属する。言語については、シンハラ語、タミル語とも公用語として用いられており、連結語として英語が用いられている。宗教は仏教徒が 7 割（70.0%）を占め、以下ヒンドゥ教（10.0%）、イスラム教（8.5%）、ローマン・カトリック教（11.3%）と続く。その他、英国の植民地時代に大学まで授業料が無料の教育制度[注)] ができていることから、成人の識字率が高い（92.3%）のもス国の特徴である。また、平均寿命の長さ、乳幼児死亡率の低さ等も特徴として挙げられる。

注）学校教育は 13 年間。教育費は第一段階（大学までのレベル）を修了するまでは無料。しかし、授業料を徴収する私立の学校もある。

スリランカ国内主要指標

主要指標	内容
国土面積	6 万 5,610 km^2
独　立	1948 年 2 月 4 日（英連邦自治領として）
総人口（2005 年）	約 1,967 万人（一部地域を除く）
人口密度	1 km^2 当たり 314 人
平均寿命（2006 年）	全体 73.4 歳（男 70.8 歳、女 76.1 歳）
国内総生産（GDP）（2005 年）	235 億 4,000 万米ドル （名目 GDP、市場価格表示）
国民 1 人当たり GDP（2005 年）	1,197 米ドル （名目 GDP、市場価格表示）
輸　出（2005 年）	63 億 5,104 万米ドル
輸　入（2005 年）	88 億 6,942 万米ドル
乳幼児死亡率（2006 年）	14.0/1,000 人（米国 CIA 推定値）
出生率（2006 年）	15.5/1,000 人（米国 CIA 推定値）
識字率（2003 年）	全体 92.3%（男 94.8%、女 90.0%）

ス国政府は 1983 年以降悪化した経済状況の建て直しを図るため、世界銀行・国際通貨基金（IMF：International Monetary Fund）との合意に基づき、1988 年より財政支出の削減、公的企業の民営化、為替管理を含む規制緩和等を内容とする構造調整政策を実施してきている。2001 年はマイナス成長であったス国経済は、2002 年に入ってプラスへと転換し、年後半には力強い成長となった。これは主として、和平プロセスの進展により国内経済の環境が良好となったことによるものであり、その他に、政策金利の抑制等による金融政策、財政改善努力、構造改革の進展、世界経済の回復による国際環境の変化等の影響も挙げられる。

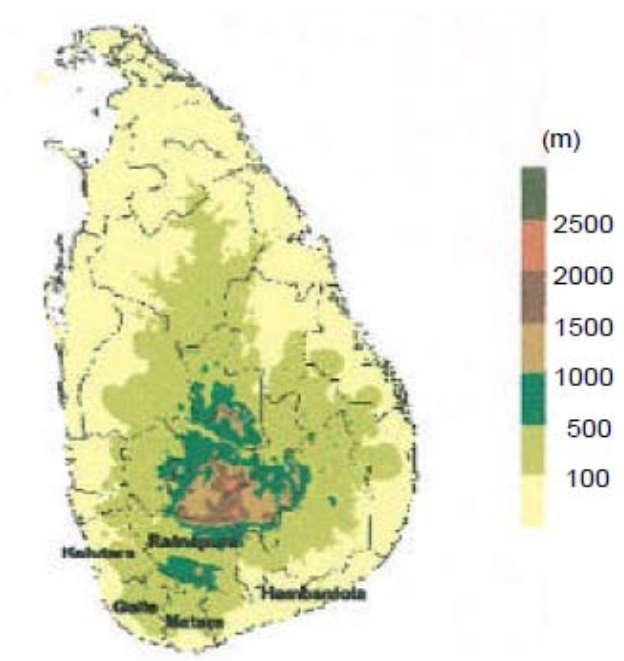
近年では、治安情勢の悪化、津波災害を始めとする自然災害、国際的な原油価格の高騰等のマイナス要因はあるものの、サービス業が堅調に推移するなど、全体としては 5～6%程度の成長率を維持している。

1.2 自然条件 (S01), (S03), (S19)

ス国は、インドの南約 29km、北緯 5°55'～9°50'と東経 79°42'～81°53'の間に位置し、四方をインド洋またはベンガル湾に囲まれ、1,340km の海岸線を有する島国である。国土面積は 65,610km^2 で九州より若干大きく、南北に 432km、東西に 224km 伸びる縦長の島を形成している。

国土の北半分は、ほとんど平地であるのに対して、南半分は密林が続く山岳地帯になっており、中央南部にはス国最高峰のピドルタラガラ山（2,524m）をはじめとして、2,000m 級の山々が連なっている（図 1 参照）。

キャンディとヌワラエリヤを中心としたこの辺一帯から東西南北の海岸線に向かって河川が流れている。その中でもマハウェリ川は最大で、全長 335km、流域面積 10,448km^2、貯水池は 1,003 ある。農耕地は全国土のおよそ 15%程度で、残りのほとんどは山岳・密林地帯である。

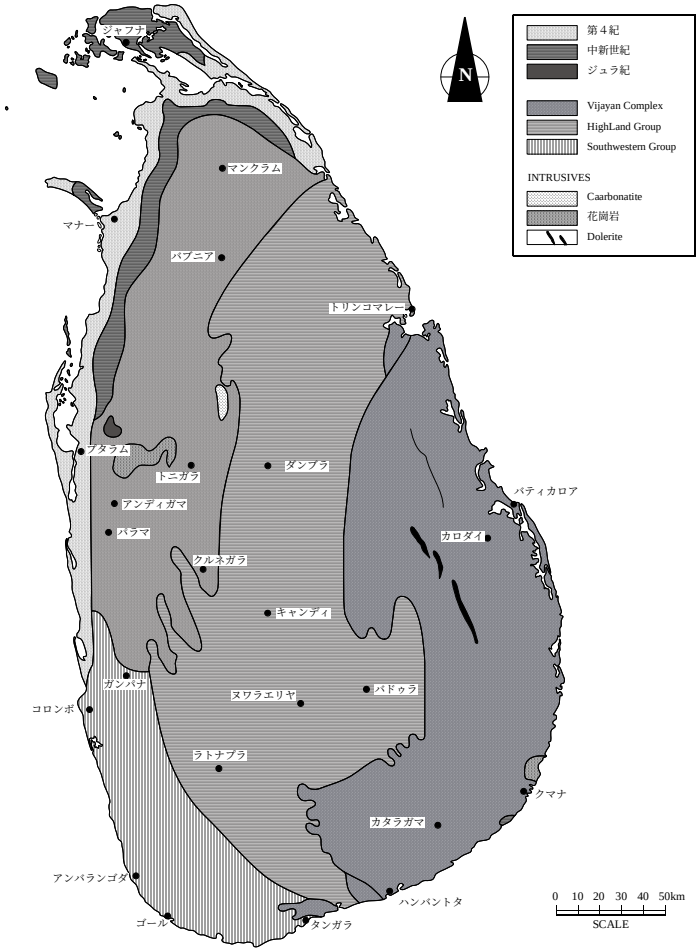


出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 1　地形図

海抜 30m 未満の海岸地帯の大部分は砂浜であり、潟湖が形成されている。島最北端ジャフナ半島の数箇所では、波に浸食された石灰岩が低い崖を呈している。北東部及び南部の海岸線には絶壁や湾及び沖合の島々が形成されており、北東部のトリンコマリーや南部のゴールは世界有数の自然港を形成している。

ス国の地質分布図を図 2 に示す。先カンブリア代（6 億年以上前）に堆積した岩石を源岩とする変成岩及び花崗岩（以下「古期岩類」）が広く分布する。これらの岩石は、地球上で最も古い地殻のひとつである南インド盾状地を形成するものであり、先カンブリア代の中期（13 億～15 億年前）、もしくは古生代初期（4.5 億～5.5 億年前）に変成作用を被っている。古期岩類は、その岩相と構造の特徴により Vijayan Complex、Highland Group、Southwestern Group に区分され、様々な種類の堆積岩に由来する変成岩、すなわち多様な片麻岩、花崗岩、チャーノッカイト、グラニュライト等から成る。中生代ジュラ紀の堆積岩は西部の Vijayan Complex 中の断層に狭い地魂として分布する。また、中新世の固く締まった石灰岩（ジャフナ石灰岩）が北西部の海岸沿い、北端部のジャフナ半島及びその西方の島々に分布する。新生代第四期の堆積物は、上述の古期岩類及び堆積岩類を被覆して分布し、比較的良好な帯水層を形成している。



出典：平成 14 年度援助方針策定調査（スリ・ランカ民主社会主義共和国）報告書 (S19)

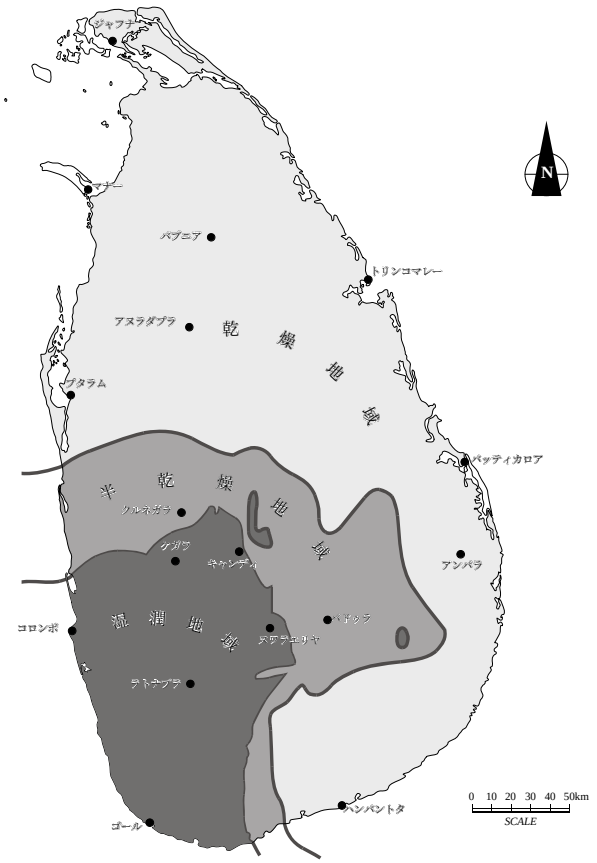
図 2　地質分布図

2.　地域・地方毎の特性

(1)　気象的特性 (S03), (S19)

1)　気候・気象区分

ス国は全島が熱帯性気候で、コロンボ首都圏の年間平均気温は 27ºC である。コロンボは 4～5 月頃が最も暑く、11～2 月頃が比較的しのぎやすい。ス国の気候は地域的に 3 つに分類される。島の北半分と南東部にかけての東海岸地域は概ねドライゾーンと呼ばれる乾燥地域である。また、島の中央高地を含む南西地域は降雨の多い湿潤地域である。これら 2 つの間の地域は半乾燥地域となっている。
ス国の気候分布図を図 3 に示す。



出典：平成 14 年度援助方針策定調査（スリ・ランカ民主社会主義共和国）報告書 (S19)

図 3　気候区分図

気象面では年 2 回訪れるモンスーンの影響を大きく受けている。モンスーンは 5～9 月の南西モンスーン（Yala）及び 12～翌 2 月の北東モンスーン（Maha）に分けられる。これにより、年間の気象は表 1 に示す 4 期に分類される。

表 1　気象区分とその特徴

区　分	時　期	特　　徴
インターモンスーン期（3～4 月）	3～4 月	この時期は赤道低圧帯が島の南から北へと移動する。これに伴う南西からの湿った気流の発達により、南西地域を中心ににわか雨や雷雨が頻繁に発生する。
南西モンスーン（Yala）期	5～9 月	この時期は赤道低圧帯が島の北方へ押し上げられ、インド洋からの湿ったモンスーンが島の南東から吹き込む。モンスーンは島の中央高地にぶつかり、島の南西部に平均で 1,000～3,500mm の降雨をもたらす。この期間中、スリランカ中央高地には 3,000～4,000mm の降雨量がある。
インターモンスーン期（10～11 月）	10～11 月	この時期は赤道低圧帯が島の中央から南へと移動することにより熱帯性低気圧のサイクロンが発生し、島全域にわたり降雨をもたらしている。
北東モンスーン（Maha）期	12～翌 2 月	この時期は赤道低圧帯が島の南方に下がっているため、北東からのモンスーンが吹き込み、島の東側に降雨をもたらす。

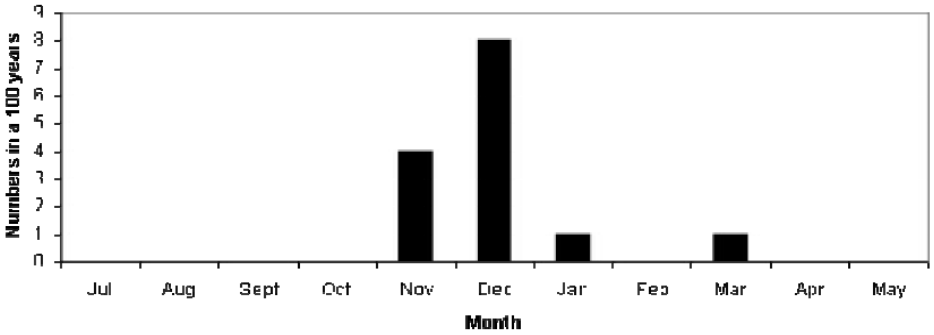
出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

2)　台風（サイクロン）の襲来頻度

北緯 5 度 55 分から 9 度 50 分という低緯度に位置するス国では、ベンガル湾で発生するサイクロンの被害を受ける。図 2.2.2 に示すとおり、サイクロンの発生はそれほど頻繁ではなく、100 年の間でもサイクロンの上陸は 20 回を下回り、その到来時期も 11 月～12 月にほぼ集中している。

しかしながら、過去には東部、北部及び北部中央地域において大きな被害を受けた記録が残っている。近年では、1921 年、1931 年、1964 年、1978 年、1993 年、1994 年、1997 年及び 1998 年にサイクロンが来襲している。

なお、4.1 に後述するが、2003 年には 5 月に珍しくサイクロンがベンガル湾に発生・停滞し、ス国本土の集中豪雨に影響を与えている。



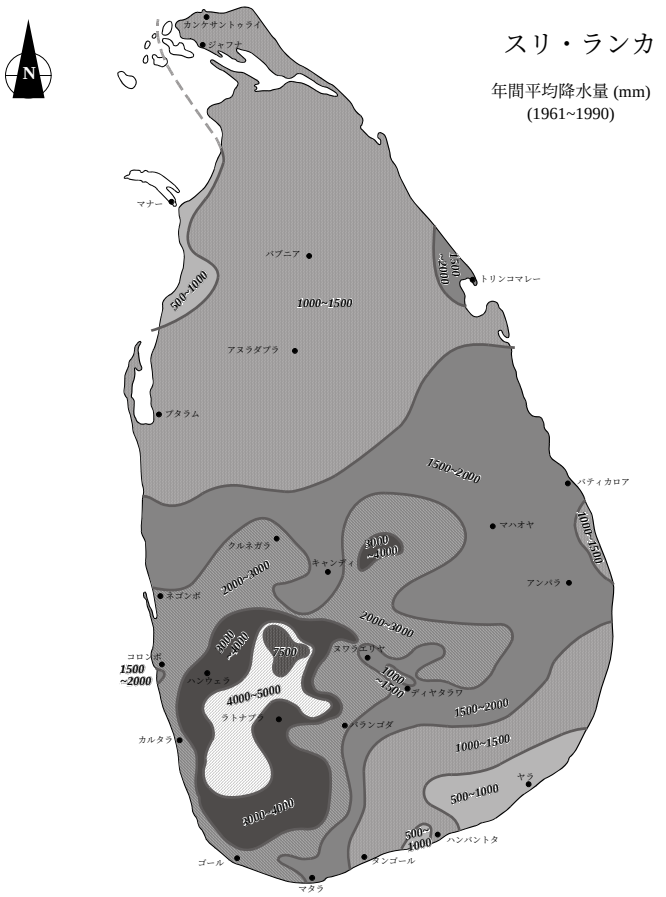
出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 4　サイクロンのセイロン島上陸回数

(2)　水文･地理的特性 (S03), (S19), (S23)

1)　降水量

ス国の降水量分布図を図 5 に示す。(1) 1)で述べた 3 種類の気候区分のうち、乾燥地域は国土の約４分の３を占め、年間平均降水量が 1,900mm 以下、あるいは乾期の降水量が 500mm 以下の地域である。湿潤地域及び半乾燥地域では上述の乾燥地域以上の降雨があり、前者では年平均 3,000～7,500mm、後者では 2,000～3,000mm の降水量になる。



出典：平成 14 年度援助方針策定調査（スリ・ランカ民主社会主義共和国）報告書 (S19)

図 5　降水量分布図

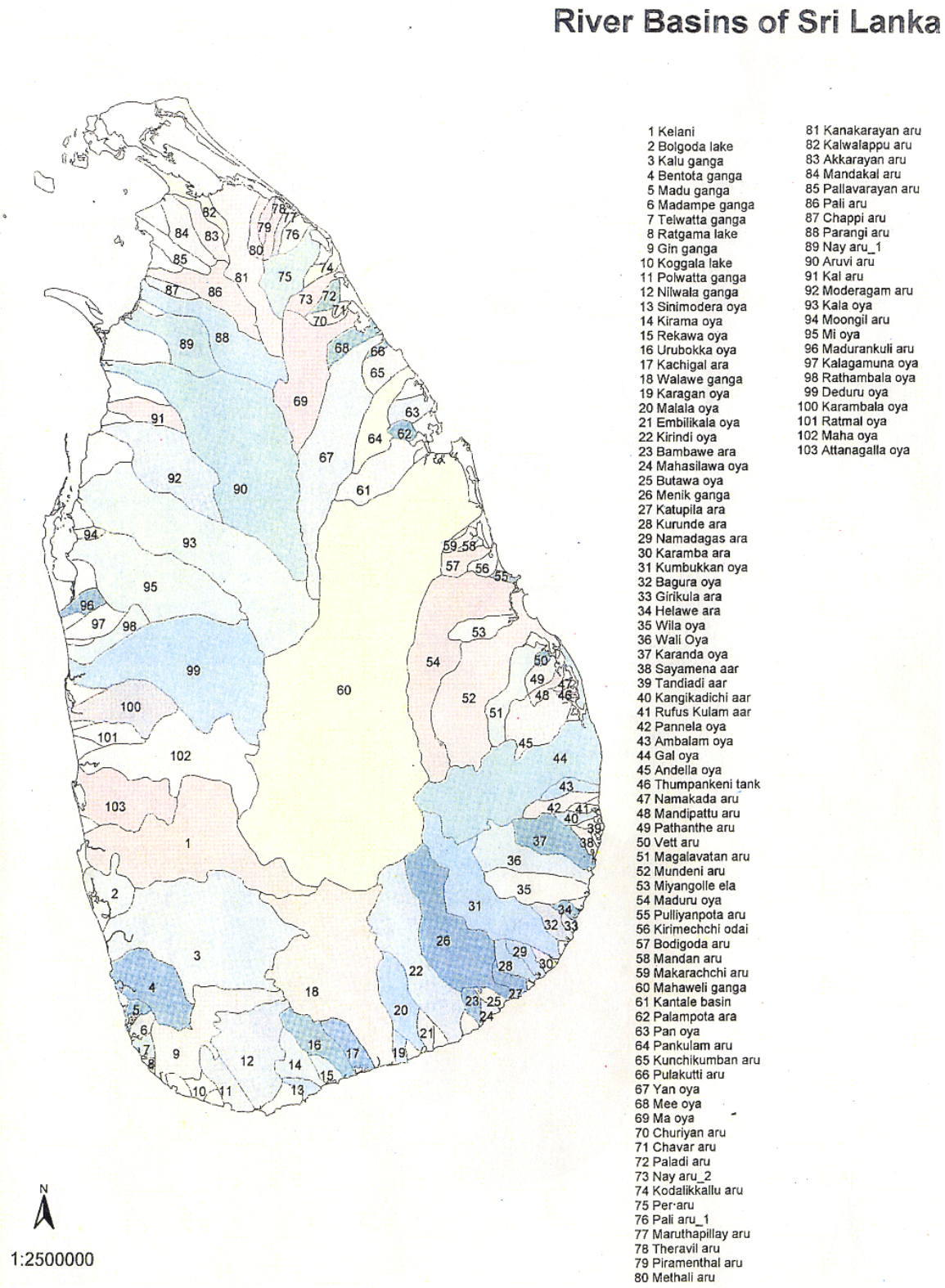
2)　主要流域特性

ス国では、国土を図 6 に示す 103 の河川流域に区分している。ス国の河川は、中央高地に源を発して、海に向かって放射状に流下している。中央高地では、河道がしばしば不連続な地形によって分断され、断崖や急斜面では数多くの滝や急流が形成されている。これらの河川は、平原地帯に出ると流速が落ちて、氾濫原やデルタを蛇行して流れる。ス国では大河川を GANGA、中河川を OYA、小河川を ARU と呼び区分しているが、多くの河川は小流域であり、103 流域のうち 1,000km^2 以上の流域面積を有する河川は 17 に留まる。

ス国最大の河川は延長 335km、流域面積 10,448km^2 のマハウェリ川（Mahaweli Ganga、図 6 の No.60）である。また、6 河川が 3,500km^2 から 2,000km^2 の流域面積を有しており、以下

2,000km^2	～	1,000km^2	10 河川
1,000km^2	～	500km^2	11 河川
500km^2	～	100km^2	32 河川
100km^2	～		43 河川

に区分される。一方、延長 100km を越える河川数は 16 あり、そのうちの 12 河川が、国全体の平均河川流量の 75%を流下させている。



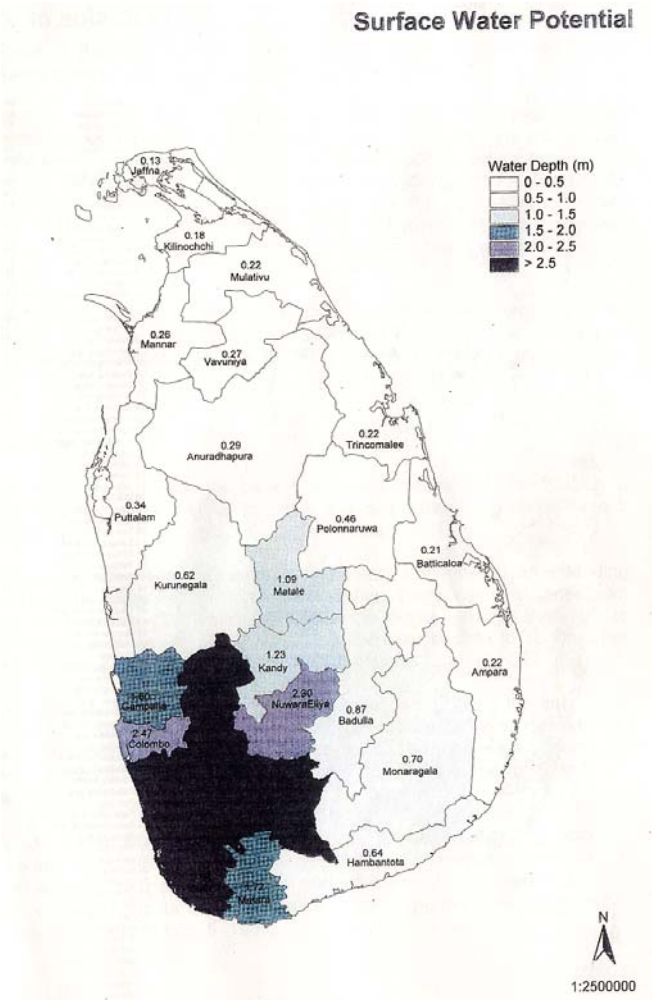
出典：平成 14 年度援助方針策定調査（スリ・ランカ民主社会主義共和国）報告書 (S19)

図 6　自然河川流域図

一般的に、マハウェリ川等の大河川を除く多くの河川は、その水量が季節に左右され、乾期に枯渇するものが多い。一方、湿った西側斜面に源流を持つ河川では、年間を通して水流が見られる。表流水の地域別のポテンシャル（図 7 参照）でも、中央高地から南西部にかけては大きいものの、多くの乾燥地帯では 500mm に満たない小さな値を示している。

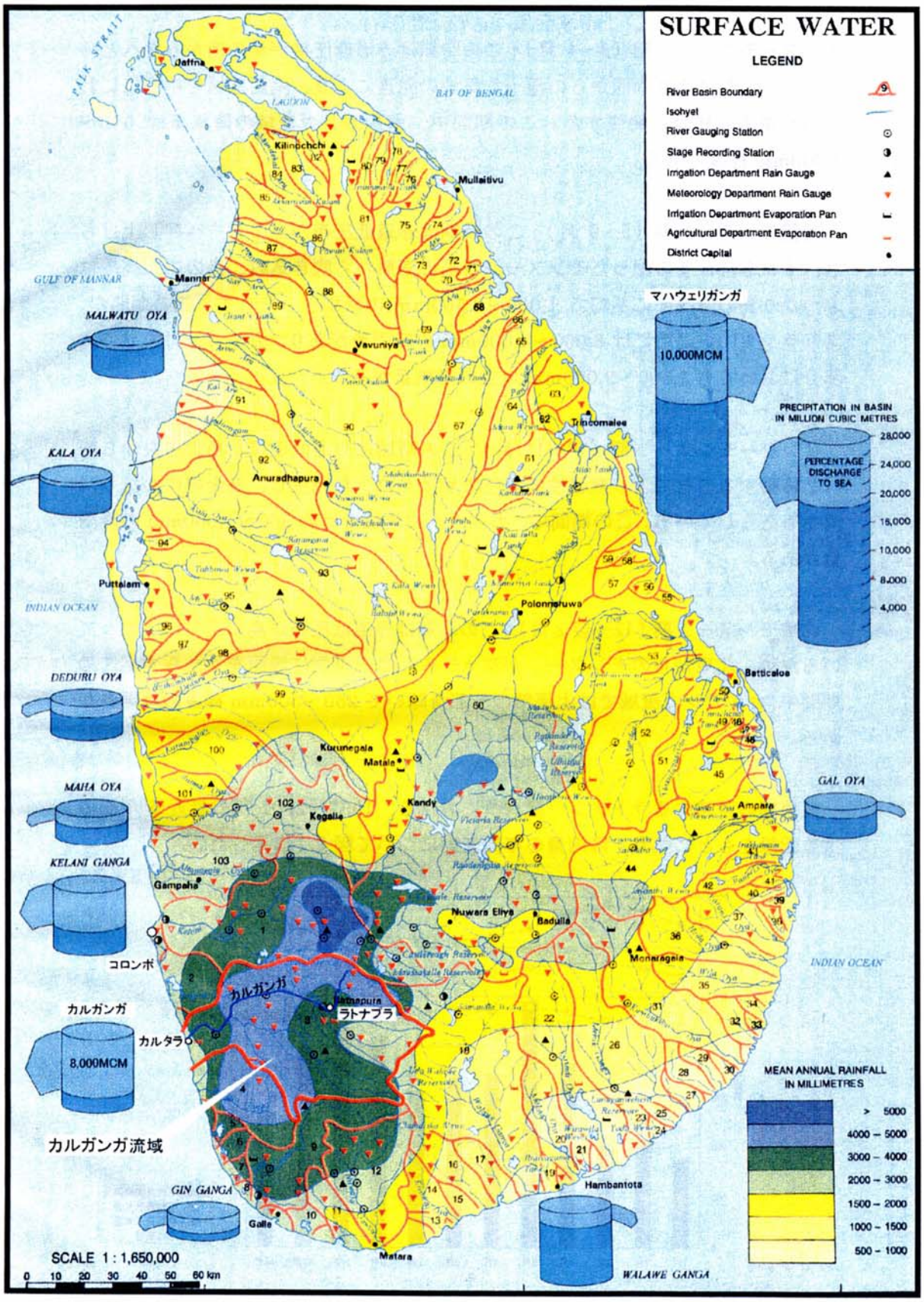
特に洪水に対して脆弱な河川としては、西側斜面を流れるカル川（Kalu Ganga、図 6 の No.3）、ケラニ川（Kelani Ganga、同図 No.1）、ギン川（Gin Ganga、同図 No.9）、ニルワラ川（Nilwala Ganga、同図 No.12）と、中央高地に源を発して、東部の乾燥地帯に大量の水を供給するマハウェリ川が挙げられる。

図 5 の降水量分布に加え、流域区分、主要河川の年間流出高等の情報を重ねたものを図 8 に示す。図中の円柱グラフは、流域内雨量の年間流出高（円柱の高さ）と海への無効放流分（色の薄い部分）を表しており、洪水に脆弱である河川での水利用度が低い（年間を通じて多い雨を利用出来ず、海に無効放流している）ことが見て取れる。



出典：平成 14 年度援助方針策定調査（スリ・ランカ民主社会主義共和国）報告書 (S19)

図 7　表流水ポテンシャル図



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

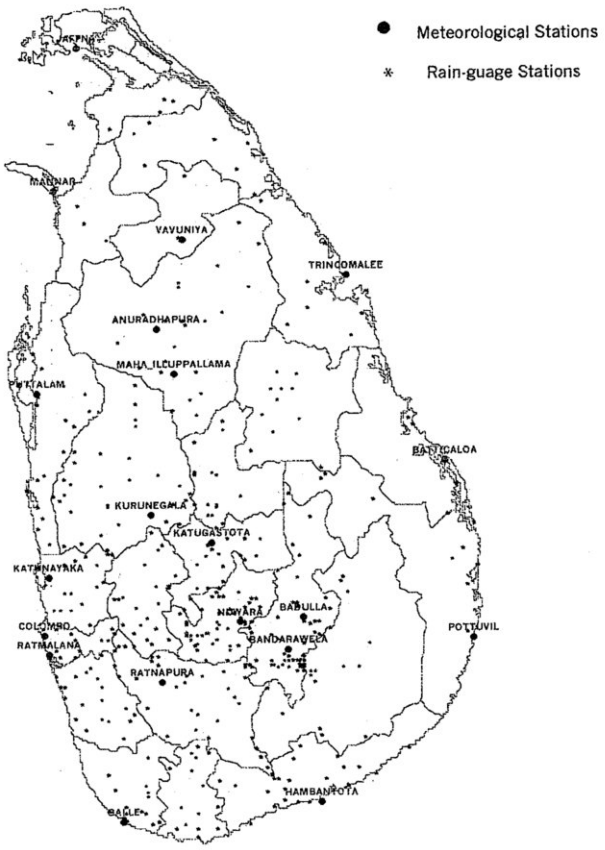
図 8　降水量・主要河川年間流出高分布図

(3) 気象・水文観測網 (S03), (S20), (S23)

1) 気象観測

<u>概要</u>

雨量観測という形式でのス国の気象観測の歴史は 1850 年に遡り、観測結果の体系的な記録はセイロン調査局において 1866 年から 1883 年の間に始まっている。現在は 1948 年 10 月に国会で制定された気象局がス国全域に観測網を展開している。気象観測所の分布状況を図 9 に示す。有人観測所（Meteorological Station）は各地方の主要都市を中心に、全土で 22 箇所に設置されている。気象局以外の雨量観測所（Rain-gauge Station）としては、灌漑局や県の機関が所有する 42 箇所の Agro-meteorology Station や、350 箇所以上の私有地の雨量観測所があり、これらの観測所がネットワークを形成している。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 9　気象観測所分布図

<u>観測網</u>

図 9 に示すように、ス国の雨量観測網は自動化されていないものの、その密度は高い。ただし、雨量観測網は南西部が密で、北東部は粗になっている。灌漑局所

管の Agro-meteorology Station も自動化は進んでいないが、8 地点の水位観測所に併設された雨量計で自動観測が行われているようである。なお、気象局の観測データと灌漑局の観測データは相互利用されていない。

これらの観測所のうち、古いものは 1920 年代から観測が行われているが、現在のような観測所数となったのは 1990 年頃である。現在でも必要に応じて観測所の増設を行っている。

<u>観測・通報体制</u>

気象局直轄の観測所は全てマニュアルであるため、リアルタイムでの気象情報の入手は現状不可能である。Meteorological Station における観測は 3 時間毎に、また Rain-gauge Station の観測は 1 日 1 回（午前 9 時）行われている。観測は露場で行う体制であり、遠隔操作は行われていない。3 時間毎の自記雨量計の記録は記録紙として保管され、1 時間毎の値は必要に応じて人手で読み取る体制である。

各地の Meteorological Station、Rain-gauge Station から気象局への観測データの送信は、一般電話（音声）によって行われている。Meteorological Station には「管内」があり、まず管内の Rain-gauge Station の観測値が集められ、そこから気象局に管内分が通報される。

ス国において、豪雨に対する警報、注意報を発表する制度は、日本のように詳細には定められていない。サイクロンが接近する際などは警報が発表されることがある。警報が発表された場合は、テレビやラジオなどを通じて一般にその情報が発表される。行政機関に対しては、ファクシミリや電話などで伝えられる。ファクシミリで伝えられる場合、末端での地方自治体の役所に対しても、気象局から直接送信される。

2) 水文観測

<u>概要</u>

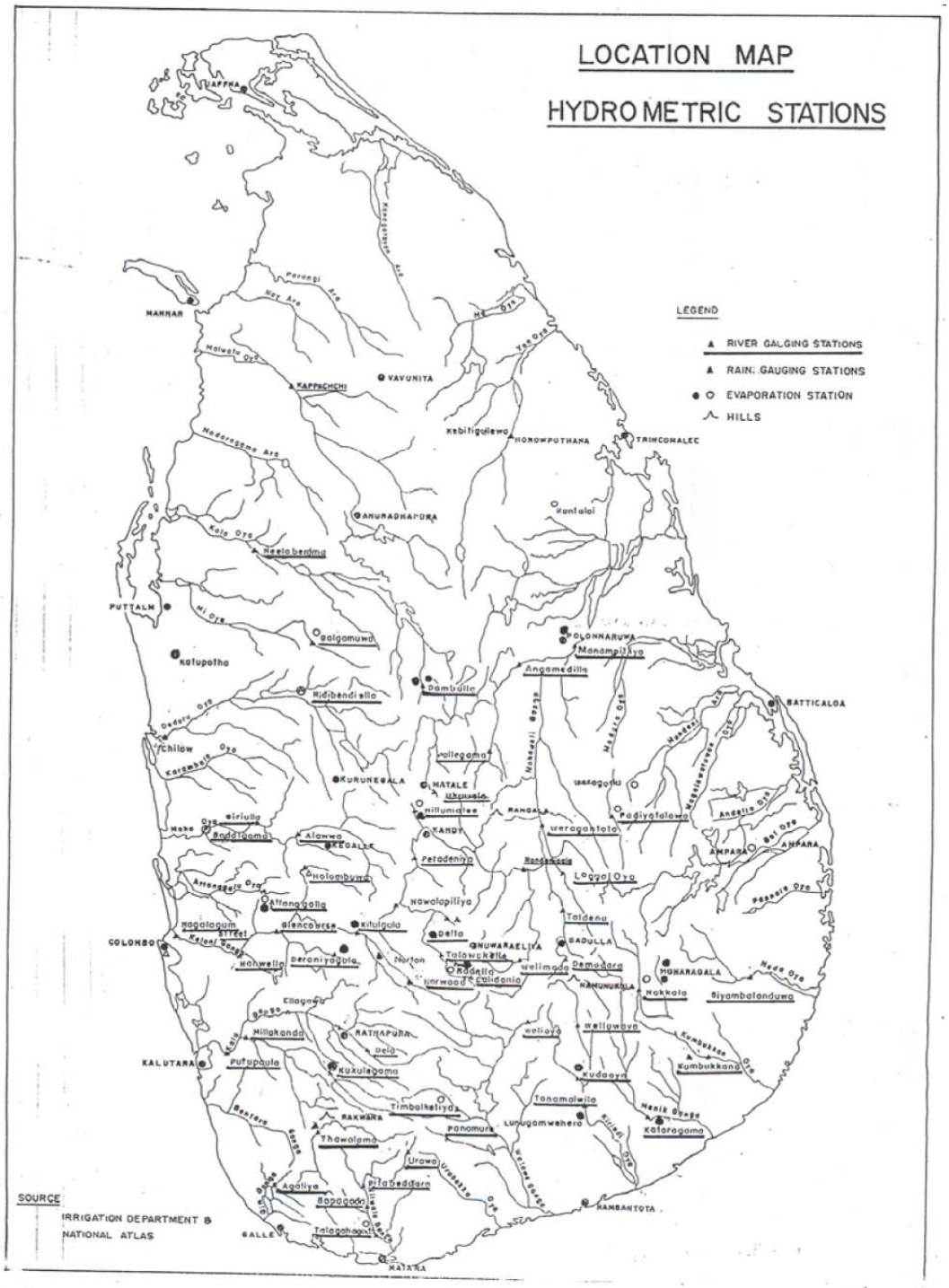
洪水管理については、複数の省庁が関与しているが、氾濫区域の特定、氾濫区域に対する構造物対策を含む治水計画の立案、洪水防御、洪水警報の発令に関する責任は、農業・かんがい・マハウェリ開発省（MAIMD：Ministry of Agriculture, Irrigation and Mahaweli Development）の灌漑局（Department of Irrigation）にある。また、水文観測は灌漑局の水文部（Hydrology Division）が所管する。水文部では、水文データの収集・整理・保管・普及（公開）及び水文調査の実施を行う他、ダム貯水池への流入量・放流量の推定等も行っている。

観測項目は、水位、流量、雨量、蒸発量、風速、温度、日射量、堆砂量である。

<u>観測網</u>

ス国では、17 河川流域に 69 の水位観測所を設置している。水位観測所の位置図を図 10 に示す。

ここに 17 河川とは、ケラニ川（Kelani Ganga、図 6 の No.1）、カル川（Kalu Ganga、同図 No.3）、ギン川（Gin Ganga、同図 No.9）、ニルワラ川（Nilwala Ganga、同図 No.12）、ワラウェ川（Walawe Ganga、同図 No.18）、キリンジ川（Kirindi Oya、同図 No.22）、メニク川（Menik Ganga、同図 No.26）、クンブッカン川（Kumbukkan Oya、同図 No.31）、ウィラ川（Wila Oya、同図 No.35）、マドゥル川（Maduru Oya、



出典：Hydrometric Network & Flood Mitigation (S23)

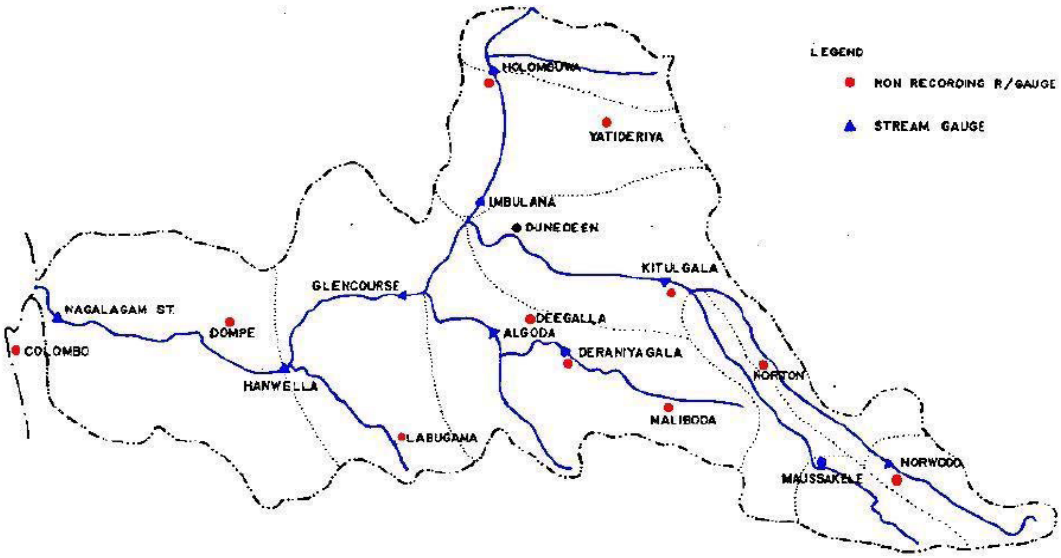
図 10　水位観測所分布図

同図 No.54)、マハウェリ川（Mahaweli Ganga、同図 No.60)、マルワツ川（Malwatu Oya (Aruvi aru)、同図 No.90)、カラ川（Kala Oya、同図 No.93)、ミ川（Mi Oya、同図 No.95)、デドゥル川（Deduru Oya、同図 No.99)、マハ川（Maha Oya、同図 No.102)、アッタナガラ川（Attanagalla Oya、同図 No.103）である。

観測・通報体制

参考文献 S23（Hydrometric Network & Flood Mitigation）によると、69 水位観測所のうち、流量算出のためのレーティングカーブを持っている観測所数は 39（57%）である。よって、それ以外の観測所では流量への換算は行われていないものと思われる。また、69 水位観測所のうち、自記水位計を有する観測所は 16 あり、ケーブル接続された観測所も 16 と記されていることから、おそらく 16 水位観測所（23%）については有線による自動観測ネットワークが形成されているものと思われる。しかしながら、図 10 に示すどの水位観測所がレーティングカーブを持っているか、どの水位観測所で自動観測が行われているか、その観測頻度（１日１回、１日２回、毎時等）はどの程度か、といった情報は入手できなかった。

ス国では多発する洪水被害を軽減するため、随時主要河川に洪水警報システムを導入する予定である。現時点では唯一ケラニ川で導入されている。ケラニ川の洪水警報システムの概要を図 11 に示す。



出典：Hydrometric Network & Flood Mitigation (S23)

図 11　ケラニ川洪水警報システム

上図に示す各地点の雨量及び河川水位の情報をもとに警報を発する（連続雨量 120mm で Flood Monitoring 開始、河川水位が 3m 超など)。警報は放送メディアなどを通じて市民に伝えられる。ケラニ川の水位は、専用無線によりリアルタイムでコロンボの灌漑局本部に伝達される。

3. 社会構造

(1) 歴　史 (S16)

ス国の略歴を以下の年表に示す。

紀元前 483 年	ヴィジャヤ王子（シンハラ族の祖といわれる）スリランカ上陸 シンハラ王朝建設
紀元前 250 年	仏教伝来
紀元 1505 年	ポルトガル人来航（海岸地帯を植民地化）
1658 年	オランダ人来航（海岸地帯を植民地化）
1802 年	アミアン条約によりスリランカは英国植民地となる
1815 年	キャンディー王朝が滅亡し、全島が英国の植民地化
1948 年	英連邦内の自治領として独立
1956 年	バンダラナイケ首相就任 シンハラ語のみを公用語とする公用語法成立
1972 年	国名をスリランカ共和国に改称 （英連邦内自治領セイロンから完全独立）
1978 年 2 月	ジャヤワルダナ大統領就任（実権のある大統領制の発足）
1978 年 9 月	国名をスリランカ民主社会主義共和国に改称
1983 年 7 月	大騒擾事件
1987 年 7 月	スリランカ、インド和平合意成立 インド平和維持軍（IPKF）がスリランカへ進駐
1987 年 11 月	憲法改正 （シンハラ語及びタミル語を公用語と規定。州評議会制度を導入）
1989 年 1 月	プレマダーサ大統領就任
1990 年 3 月	IPKF 完全撤退
1993 年 5 月	プレマダーサ大統領暗殺 ウィジェートゥンガ大統領就任
1994 年 11 月	大統領選挙、クマーラトゥンガ大統領就任
1999 年 12 月	大統領選挙、クマーラトゥンガ大統領再選
2001 年 12 月	総選挙で野党統一国民党（UNP）が大勝 ウィクラマシンハ首相就任

2002 年 2 月　政府と LTTE との停戦合意成立

2002 年 9 月　政府と LTTE との和平交渉開始

2003 年 4 月　LTTE による和平交渉の一時中断の表明

2003 年 6 月　スリランカ復興開発に関する東京会議

2004 年 4 月　総選挙で野党統一人民自由連合（UPFA）が勝利
ラージャパクサ首相就任

2004 年 12 月　スマトラ沖大地震及びインド洋津波により、スリランカ北西部を除く全ての沿岸が被災し、3 万人以上が犠牲

2005 年 8 月　ガディルガマール外務大臣暗殺事件

2005 年 11 月　ラージャパクサ大統領就任

2006 年 2 月　政府と LTTE との「停戦合意の実施に関する直接協議」

2006 年 7 月　東部水門閉鎖問題を契機に戦闘激化

2006 年 10 月　政府・LTTE による直接協議

(2) 政治体制 (S01), (S04), (S07), (S14), (S16), (S19), (S20)

政治体制

ス国は､1948 年に英国から独立する以前より複数の政党が活動する民主主義国家であり、基本的に民主選挙による政権選択を維持している。独立以来、自由主義的色彩の強い統一国民党（UNP：United National Party）と社会主義体制を指向するスリランカ自由党（SLFP：Sri Lanka Freedom Party）の二大政党が交互に政権党を担当していたが、1977 年以降は 17 年間 UNP による長期政権が続いた。

経済政策においては、1977 年に成立した J.R.ジャヤワルダナ政権が市場開放経済を導入し、1978 年には憲法により国名を「スリランカ民主社会主義共和国」に変更、国際社会の一員として市場経済に対応すべく経済構造改革への努力を進めた。1980 年代後半には、肥大化した公的部門の整理、対外債務の削減、財政改革の推進等を IMF、世界銀行等より強く指摘された。

この背景から、1994 年－2001 年のクマーラトゥンガ大統領による人民連合（PA：People's Alliance）政権時代にも、開放経済が維持され、民営化を含む構造調整が進められた。また、2001 年－2004 年の UNP 政権時代には、2002 年 12 月に「リゲイニング・スリランカ」と題して、雇用の創出、資源の再分配、公的債務の削減等を通じ民間市場経済を活性化し、国内の生産性を高めて経済発展を目指す経済構造改革政策が発表された。同政策の中には貧困削減を図る「貧困削減戦略文書（PRSP：Poverty Reduction Strategy Paper）」を策定すべきことが盛り込まれており、世界銀行等から高

く評価された。なお、2004 年 4 月の総選挙により、統一人民自由連合（UPFA：United People's Freedom Alliance）新政権が誕生したが、新政権においても、当国の中長期的な経済成長を確保するために、引き続き経済構造改革が進められている。

このように、ス国政府は、1977 年以降、政権交代が行われても一貫として市場経済を基軸とした経済構造改革を進め、市場経済育成、財政改善等に努めている。また、これまで伝統的に米と三大プランテーション作物（紅茶、ゴム、ココナッツ）を中心とした農業に依存していた形態から、繊維産業等の工業化や産業の多角化に努め、1990 年代より概ね年平均約 5%の経済成長率を維持してきた（注：2001 年は、旱魃の影響による農業生産の低迷、輸出関連製造業の不振、タミル・イーラム解放の虎（LTTE：The Liberation Tigers of Tamil Eelam）によるコロンボ国際空港襲撃事件を契機とした観光業の低迷等により、独立後初めて実質 GDP マイナス 1.5%成長を記録。2002 年は LTTE との停戦合意により経済は好転し、復調した）。

ス国は、地政学的な地の利を活かして南西アジア諸国、東南アジア諸国連合（ASEAN：Association of Southeast Asian Nations）との外交・経済面での関係強化に努めており、自由貿易協定をインドと締結。2005 年 6 月にはパキスタンとの自由貿易協定も発効された。

ス国においては、多数民族シンハラ人と少数民族タミル人との民族対立が内政上最大の問題となっている。約20年間にわたりス国政府と北･東部の分離独立を目指すLTTEとの間で内戦が続いてきたが、ノルウェー政府の仲介を得て 2002 年 2 月に停戦合意が結ばれ、同年 9 月には和平交渉が開始された。

わが国は、和平交渉への積極的な役割を明確にするため、同年 10 月に「スリランカの和平構築及び復旧・復興に関する日本政府代表」として明石元国連事務次長を任命し、さらに、2003 年 6 月に、わが国において 51 か国・22 国際機関の参加を得て「スリランカ復興開発に関する東京会議」を開催した。

同会議で採択された「東京宣言」の中で、国際社会は、今後 4 年間で約 45 億ドル（わが国は 3 年間で 10 億ドル）の支援を表明した。また、この中で、和平プロセスを前進させるため「平和の配当」としての人道復興支援は迅速に行いつつも、北・東部等の本格的な復興開発支援のためには、ス国政府及び LTTE の両当事者による和平交渉進展への明確なコミットメントが必要なこと、また、国際社会による支援は「和平の進展と密接にリンク」されるべきことが合意された。

一方、ス国では 2003 年 3 月までに和平交渉が合計 6 回開催されていたが、同年 4 月に LTTE はそれまでの和平交渉に対する政府の対応を不満として、一方的に和平交渉の一時中断を表明した。「東京宣言」を受けて、同年 7 月に政府側の暫定行政機構案が、同年 10 月には LTTE 側の対案が提出されたものの、和平プロセスの進め方を巡るウィクラマシンハ首相とクマーラトゥンガ大統領の対立から､2004 年 2 月にクマーラトゥンガ大統領は国会を解散、同年 4 月に総選挙が行われた。この結果、クマーラ

トゥンガ大統領率いる UPFA が単独過半数は獲得出来なかったものの与党 UNP に勝利し、ラージャパクサ野党リーダー（UPFA）が新首相に就任した。

UPFA 政権下では、連立政権与党の人民解放戦線（JVP）が LTTE との和平交渉に消極的であり、また、LTTE 側も 2004 年 3 月以降、カルナ元東軍司令官の離反による組織内部の対立を抱え、積極的に和平プロセスに参画することはなかった。

こうした中、2004 年 12 月、スマトラ沖大地震及びインド洋大津波が発生し、ス国全土で 3 万人以上が死亡し、80 万人以上（最大）が被災する事態が発生した。これを受けて、宗教・民族等の違いを越えて、協力して国難に当たるべきとの機運が生まれ、政府と LTTE との間でも津波支援を公平且つ透明性を持って分配するための共同メカニズム設立に向けた話し合いが開始され、2005 年 6 月、上記メカニズム設置についての合意・署名が行われた。署名に反対する JVP は、UPFA 政権を離脱した。

2005 年 8 月 12 日、対 LTTE 強硬派であったカディルガマール外務大臣が自宅で射殺される事件が発生した。本件については LTTE の犯行との見方が強く、EU による LTTE 要員の渡航禁止措置など、LTTE に対する国際的圧力が高まった。

また、同年 11 月 17 日には大統領選挙が行われ、事実上、与党 PA よりラージャパクサ首相、野党 UNP よりウィクラマシンハ総裁（前首相）との一騎打ちとなっていたが、ラージャパクサ首相が僅差で勝利し、19 日、大統領に就任した。

和平プロセスの仲介役のノルウェーを先頭に、国際社会は 2003 年 4 月の和平交渉一時中断以降、政府と LTTE とが停戦合意の実施を巡る諸問題について直接協議する機会を持たせるべく努力を続けているが、2006 年 7 月の東部水門閉鎖問題を契機に政府と LTTE 間の戦闘は激化しており、今後の和平プロセスの動向には予断を許さない。

政治組織

政体は共和制で、国家元首は大統領である。大統領の任期は 6 年で、国民投票で選出される。なお、国会は一院制であり、総議席数は 225 である。

政府（内閣）の構成

政府は、大統領、首相及び表 2 に示す省庁から構成される。

大統領： マヒンダ・ラージャパクサ（Mahinda Rajapaksa）
首　相： ラトナシリ・ウィクラマナーヤケ（Ratnasiri Wickremanayake）

表 2 (1)　省庁構成（1/2）

省　庁　名	大　臣　名（敬称略）
Ministry of Agrarian Services and Development of Farmer Communities	S. M. Chandrasena
Ministry of Agricultural Development	Chamal Rajapakse
Ministry of Agriculture, Irrigation and Mahaweli Development	Maithripala Sirisena
Ministry of Child Development and Women's Empowerment	Sumedha G. Jayasena
Ministry of Coconut Development	Salinda Dissanayake
Ministry of Constitutional Affairs and National Integration	Dew Gunasekera
Ministry of Co-operatives and Co-operative Development	Abdul Majeed
Ministry of Cultural Affairs and National Heritage	Mahinda Yapa Abeywarden
Ministry of Defence, Public Security, Law and Order	Mahinda Rajapaksa
Ministry of Disaster Management and Human Rights	Mahinda Samarasinghe
Ministry of Disaster Relief Service	Ameer Ali Shihabdeen
Ministry of Education	G. D. S. Premajayantha
Ministry of Enterprise Development and Investment Promotion	Rohitha Bogollagama
Ministry of Environment	Maithripala Sirisena
Ministry of Estate Infrastructure and Livestock Development	R M C B Ratnayake
Ministry of Finance and Planning	Mahinda Rajapaksa
Ministry of Fisheries and Aquatic Resources	Felix Perera
Ministry of Fisheries and Housing Development	Athaullah Ahamed Lebbe Marikkar
Ministry of Foreign Affairs	Mangala Samaraweera
Ministry of Foreign Employment Promotion	Rohitha Abeygunawardena
Ministry of Healthcare and Nutrition	Nimal Siripala de Silva
Ministry of Highways	Jeyaraj Fernandopulle
Ministry of Home Affairs	Chandrasiri Gajadheera
Ministry of Housing and Construction	(Mrs.) Ferial Ashraff
Ministry of Indigenous Medicine	Tissa Karalliyadde
Ministry of Industrial Development	Kumara Welgama
Ministry of Infrastructure Development and Fisheries Housing	Athaullah Ahamed Lebbe Marikkar
Ministry of Internal Administration	Ratnasiri Wickremanayake
Ministry of Irrigation	Anver Ismail
Ministry of Justice and Law Reforms	Amarasiri Dodangoda
Ministry of Labor Relations and Foreign Employment	Athauda Senevirathne
Ministry of Local Government and Provincial Councils	Janaka Bandara Tennakoon
Ministry of Mass Media and Information	Anura Priyadarshana Yapa
Ministry of Nation Building and Estate Infrastructure Development	Mahinda Rajapaksa
Ministry of New Railroad Development	Mahinda Amaraweera
Ministry of Parliamentary Affairs	W. A. Wiswa Warnapala
Ministry of Petroleum and Petroleum Resources Development	A. H. M. Fowzie
Ministry of Plan Implementation	Mahinda Rajapaksa
Ministry of Plantation Industries	Milroy Fernando
Ministry of Policy Development and Implementation	Keheliya Rambukwella
Ministry of Ports and Aviation	Mangala Samaraweera
Ministry of Post and Telecommunication	D. M. Jayarathna
Ministry of Power and Energy	John Senevirathna
Ministry of Promotion of Botanical and Zoological Gardens	Bandula Basnayake
Ministry of Public Administration and Home Affairs	Sarath Amunugama
Ministry of Railways and Transport	A. H. M. Fowzie
Ministry of Regional Development	M. H. Gunarathna Weerakoon
Ministry of Religious Affairs	Mahinda Rajapaksa
Ministry of Resettlement	Abdul Risath Bathiyutheen
Ministry of Road Development	T. B. Ekanayake

表 2 (2)　省庁構成（2/2）

省　庁　名	大　臣　名（敬称略）
Ministry of Rural Economic Development	D. M. Jayaratne
Ministry of Rural Industries and Self-Employment	R. M. S. B. Navinne
Ministry of Rural Livelihood Development	A. P. Jagath Pushpa Kumara
Ministry of Samurdhi and Poverty Alleviation	(Mrs.) Pavithra Wanniarachchi
Ministry of Science and Technology	Tissa Vitharana
Ministry of Skills Development and Public Enterprise Reforms	Sripathi Suriya Arachchige
Ministry of Social Services and Social Welfare	Douglas Devananda
Ministry of Sports and Youth Affairs	Jeevan Kumaratunga
Ministry of State Banks Development	Wijeyadasa Rajapakse
Ministry of Textile Development Industry	Jayatissa Ranaweera
Ministry of Tourism	Anura Bandaranaike
Ministry of Trade, Commerce, Consumer Affairs and Marketing Development	Jeyaraj Fernandopulle
Ministry of Urban Development and Water Supply	Dinesh Gunawardene
Ministry of Vocational and Technical Training	Piyasena Gamage
Ministry of Youth Empowerment and Social Economic Development	Arumugam Thondaman

なお、ス国は省庁数が非常に多く、かつ統廃合が頻繁なため、表 2 では 2006 年 12 月時点でス国政府のウェブサイト（http://www.gov.lk/）に掲載されている 66 省のうち、同じ省の重複（名称の混同）であると思われる 1 省（Ministry of Irrigation, Mahaweli and Rajarata Development は Ministry of Agriculture, Irrigation and Mahaweli Development に名称変更または統合されたと判断）を減じた 65 省を掲載している。

<u>防災関連法制度・枠組み</u>

2004 年 12 月 26 日に発生したインド洋大津波により、ス国は未曾有の被害を受けた。その後、災害対応の指針、国家の災害リスク管理に国家的な枠組みを与えるものとして、国家災害対策法（Sri Lanka Disaster Management Act, No.13）が 2005 年 5 月に制定された。また、自然災害をはじめとする全ての災害から国民の生命、財産、環境を守るため、大統領を長とし、関係大臣から構成される国家災害対策評議会（NCDM：National Council for Disaster Management）を設置した。

また、防災計画の立案、関係機関間の調整、緊急事態応等を一元的に行う国立災害管理センター（NDMC：National Disaster Management Center）は、津波被災直前は女性・社会福祉省（MWESW：Ministry of Women Empowerment and Social Welfare）の配下にあった（参考文献 S04 より）が、津波被災後に一旦大統領直轄となり、その後、防災・人権省（MDMHR：Ministry of Disaster Management and Human Rights）所管を経て、現在は災害復旧省（MDRS：Ministry of Disaster Relief Services）の管轄下となっている（NDMC ウェブサイト（http://www.ndmc.gov.lk/）より）。NDMC は NCDM の事務局としても機能する。また、NDMC では、UNDP の支援を得て 2006 年 5 月、講じられるべき災害対策をリスト化した“Towards a Safer Sri Lanka, Road Map for Disaster Management”を発表するなど、災害対策にかかる取り組みを実施中である。

防災に関連する法制度としては、国家災害対策法以外にも、河川、都市開発、土地利用、海岸保全などの法制度が挙げられる。以降に主要な法制度を示す。

「自治体による河川管理」

i. Municipal Council Ordinance (Chapter 252) No. 19 of 1987

ii. Urban Councils Ordinance (Chapter 255) No. 18 of 1987

iii. Pradeshiya Sabbas Act No. 15 of 1987 （清掃）

「開発行為・土地利用」

iv. Town & Country Planning Ordinance No.13 of 1946 (Chapter 269) reprint 1960 and the Amendment by Act No. 49 of 2000 on the creation of the National Physical Planning Department

v. Urban Development Authority Law No. 41 of 1978

vi. Land Development Ordinance (Chapter 464) as amended by Act No. 60 of 1961 and 16 of 1969

vii. Colombo District (Low Lying Areas) Reclamation and Development Board Act No. 15 of 1968, since superceded by the Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation Act No. 52 of 1982

viii. Draft National Land Use policy Paper prepared by the Land Use planning Division of the Ministry of Agriculture and Lands.

「洪水防御・海岸保全」

ix. Flood Protection Ordinance No.4 of 1924 and Act No.22 of 1955.

x. Coast Conservation Act No. 57 of 1981

「環境」

xi. National Environmental Act No. 47 of 1980

xii. Forest Ordinance No. 16 of 1907 and amendments by Act No.56 of 1979 and Act No. 13 of 1982

「灌漑」

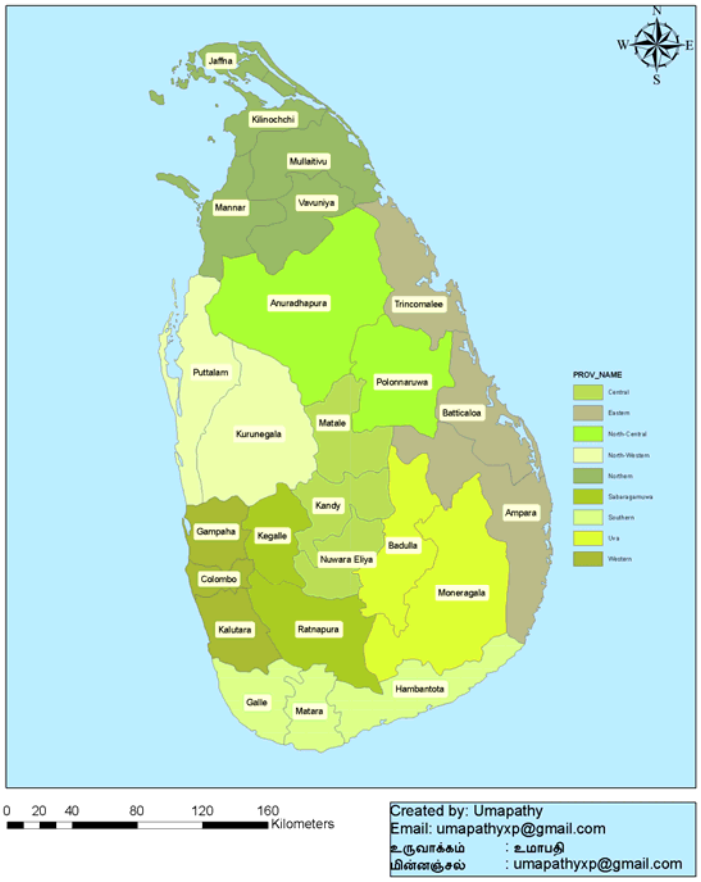
xiii. Irrigation Ordinance No.32 of 1946, Act No.1 of 1951, Act No.48 of 1968, and Law No. 37 of 1973

(3) 地方の組織・自治 (S01), (S14), (S16), (S20)

<u>地方行政区分</u>

ス国は 9 つの州に分けられており、9 州は 25 の県で構成される（図 12）。各州は選挙によって選ばれた州議会（Provincial Council）により統治される。

なお、1987 年のインド・スリランカ合意を受けて、北部州と東部州を併合した北・東部州（トリンコマリー）が当時のジャヤワルダナ大統領によって宣言された。この併合は暫定的なものであり、後に住民投票で併合を維持するかどうかを決定することになっていた。しかしながら、東部州での住民投票が行われなかったことから、JVP による国を相手取った裁判となり、ス国最高裁は 2006 年 10 月 16 日に現在の北・東部州の併合は違憲との判決を下した。



中部州（キャンディ）

東部州（トリンコマリー）

北中部州（アヌラダープラ）

北西部州（クルネーガラ）

北部州（ジャフナ）

サバラガムワ州（ラトナプラ）

南部州（ゴール）

ウバ州（バドウラ）

西部州（コロンボ）

注）括弧内は州都

出典：Wikipedia (http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%94%BB%E5%83%8F:Sri_Lanka_Districts.png)

図 12　地方行政区分図

防災関連組織

ス国の災害管理は、1993 年に策定された行動計画（Action Plan）を契機とし、2004 年のインド洋大津波により本格化している。行動計画の目的は次の通りである。

(a) 災害の予防と軽減
(b) 人命と財産の保護
(c) 被災地の秩序の維持と回復
(d) 緊急対応、救援、復興、再建のための施設の提供

行動計画では活動を以下の分野に分類している。

(a) 準備活動（備え）
(b) 救援活動
(c) 復旧、復興、再建
(d) 意識啓発と国民の防災教育

また、行動計画の中で行われる施策の政策的枠組みは次の通りである。

(a) 農業、土地利用計画、建設、維持管理の分野で、専門的改善事例を導入する
(b) 非政府組織（NGO）、民間研究機関及び個人の参加を促進する。義援金を募り、非被災地へ寄付する
(c) 持続可能な開発のための手段として、科学・技術的研究（地滑りハザードマップの作成など）を促進する
(d) 災害発生後の救援、復旧、復興能力の維持及び強化を図りつつ、防災計画や準備にも重点を置く
(e) 国レベルだけでなく、地方レベルの計画プロセスにも災害予防や準備を織り込む

また、村落（Hamlet）、郡（Division）、県（District）、州（Province）レベルでの災害管理活動を調整するために、同計画は各行政単位レベルでの委員会設置を義務づけている。これらの委員会は、公的部門と民間部門の人員で構成される。

州議会、県事務局及び郡事務局がそれぞれのレベルで復旧活動の指揮を執る。すなわち、県や郡レベルの災害管理調整委員会は、県、郡レベルにおける災害管理活動を調整する。社会サービス省（当時）は、郡事務局を通して全ての災害予防、救援、復興活動を実施する。社会サービス省（当時）と郡事務局は、社会サービス担当官という中級職員を擁し、郡事務局による郡レベルでの防災救援活動の実施を支援する。これらの事務局には Grama Niladary という村落レベルの行政職員もおり、災害に関連する活動を実施する。草の根レベルとして村落レベルの災害管理調整委員会も設置されており、村落レベルにおける全ての災害に関連する活動を調整する。

(4) 経済状況 (S16), (S21)

ス国は、伝統的には米と三大プランテーション作物（P16 参照）を中心とする農業依存型経済であったが、近年工業化による経済多角化に努力を傾注。最近の最大輸出品目は衣類製品である。

1980 年から 1990 年代のス国経済を特徴づける表現として、「外資依存・輸出志向」国家あるいは「南アジアの中で最も開放的な経済」がある。このイメージは経済自由化によって獲得されたものである。1977 年、ス国は南アジア諸国の中で最初に経済自由化に着手した。当初、経済自由化の効果には目覚しいものがあった。GNP 成長率は自由化以前の 1970～77 年の年平均 2.9%から 1978～82 年は 6.0%へと顕著に増加した。また、1983 年以降シンハラ人とタミル人との間の民族対立の勃発・拡大に伴い悪化した経済状況の建て直しを図るため、世銀・IMF との合意に基づき 1988 年より財政支出の削減、公的企業の民営化、為替管理を含む規制緩和等を内容とする構造調整政策を実施してきている。

21 世紀に入り、旱魃の影響による農業生産の低迷、世界経済の減速に伴う輸出関連製造業の不振、LTTE が起こしたコロンボ国際空港襲撃事件を契機とした観光業の低迷等により独立後初めて実質 GDP 1.5%減というマイナス成長を 2001 年に記録したが、2002 年に入ってス国経済はプラスへと転換し、年後半には力強い成長となって GDP 4.0%を達成した。これは主として、和平プロセスの進展により国内経済の環境が良好となったことによるものであり、その他に、政策金利の抑制等による金融政策、財政改善努力、構造改革の進展、世界経済の回復による国際環境の変化等の影響も挙げられる。2003 年以降では、治安情勢の悪化、津波災害を始めとする自然災害、国際的な原油価格の高騰等のマイナス要因はあるものの、サービス業が堅調に推移するなど、全体としては 5～6%程度の成長率を維持している。

1996 年から 2005 年までの 10 年間の基礎的経済指標を表 3 に示す。

またス国は、地政学的な地の利を活かして南西アジア諸国、ASEAN との外交・経済面での関係強化に努めており、自由貿易協定をインドと締結。2005 年 6 月にはパキスタンとの自由貿易協定（FTA）も発効された。

表 3　基礎的経済指標

更新日付:　2006年7月28日
（単位：現地通貨はスリランカ・ルピー、率＝%）

対象年月	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
実質GDP成長率	3.8	6.3	4.7	4.3	6.0	-1.5	4.0	6.0	5.4	6.0
実質GDP成長率-備考										暫定値
名目GDP総額(現地通貨)	695,934,000,000	803,698,000,000	912,839,000,000	994,730,000,000	1,125,259,000,000	1,245,599,000,000	1,403,286,000,000	1,562,737,000,000	1,797,941,000,000	
名目GDP総額(ドル)	12,591,213,539	13,623,246,873	14,163,500,134	14,082,598,810	14,612,785,387	13,935,524,652	14,669,195,010	16,190,642,451	17,767,268,810	
1人あたりのGDP(名目)(ドル)	794.6	852.5	880.7	859.9	884.4	840.6	870.0	948.8	1031.4	1198.5
消費者物価上昇率	15.9	9.6	9.4	4.7	6.2	14.2	9.6	6.3	7.6	11.6
消費者物価上昇率-備考	Colombo CPI	Colombo CPI	Colombo CPI	Colombo CPI	Colombo CPI	Colombo CPI	Colombo CPI	Colombo CPI	Colombo CPI	Colombo CPI
消費者物価指数	1906.7	2089.1	2284.9	2392.1	2539.8	2899.4	3176.4	3377.0	3632.8	4055.5
消費者物価指数-備考	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100	Colombo CPI、1952＝100
失業率	11.3	10.5	9.2	8.9	7.6	7.9	8.8	8.4	8.3	7.7
失業率-備考						第1、3、4四半期の平均値			第1から第3四半期の平均値	
経常収支（国際収支ベース）(現地通貨)	-37,456,000,000	-22,745,000,000	-13,795,000,000	-39,903,000,000	-78,857,000,000	-21,980,000,000	-22,693,000,000	-6,625,000,000	-65,458,000,000	-65,246,000,000
経常収支（国際収支ベース）(現地通貨)-備考										暫定値
経常収支（国際収支ベース）(ドル)	-677,000,000	-393,000,000	-226,000,000	-563,000,000	-1,066,000,000	-215,000,000	-236,000,000	-71,000,000	-648,000,000	-650,000,000
経常収支（国際収支ベース）(ドル)-備考										暫定値
貿易収支（国際収支ベース）(現地通貨)	-74,276,000,000	-71,833,000,000	-69,742,000,000	-96,702,000,000	-134,176,000,000	-102,592,000,000	-134,706,000,000	-148,324,000,000	-227,171,000,000	-253,082,000,000
貿易収支（国際収支ベース）(現地通貨)-備考										暫定値
貿易収支（国際収支ベース）(ドル)	-1,344,000,000	-1,225,000,000	-1,092,000,000	-1,369,000,000	-1,798,000,000	-1,157,000,000	-1,406,000,000	-1,539,000,000	-2,243,000,000	-2,516,000,000
貿易収支（国際収支ベース）(ドル)-備考										暫定値
外貨準備高	1,961,550,000	2,024,140,000	1,979,770,000	1,635,550,000	1,039,000,000	1,286,810,000	1,630,950,000	2,264,930,000	2,132,110,000	2,650,910,000
対外債務残高(現地通貨)				718,352,000,000	808,211,000,000	884,095,000,000	999,632,000,000	1,131,088,000,000	1,336,373,000,000	1,330,986,000,000
対外債務残高(現地通貨)-備考										暫定値
対外債務残高(ドル)				9,973,000,000	10,106,000,000	9,490,000,000	10,334,000,000	11,692,000,000	12,775,000,000	13,034,000,000
対外債務残高(ドル)-備考										暫定値
為替レート（対ドルレート）-期中平均値	55.2714	58.9946	64.4501	70.6354	77.0051	89.3830	95.6621	96.5210	101.1940	100.4980
為替レート（対ドルレート）-期末値	56.7050	61.2850	68.2970	72.1700	82.5800	93.1587	96.7250	96.7382	104.6050	102.1170
通貨供給量伸び率	11.3	15.6	13.2	13.4	12.9	13.6	13.4	15.3	19.6	
通貨供給量伸び率-備考	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	
輸出額(現地通貨)	226,801,000,000	274,193,000,000	310,393,000,000	325,171,000,000	420,114,000,000	430,372,000,000	449,850,000,000	495,426,000,000	583,967,000,000	638,267,000,000
輸出額(現地通貨)-備考										暫定値
輸出額(ドル)	4,103,406,102	4,647,764,372	4,816,020,456	4,603,513,253	5,455,664,625	4,814,920,063	4,702,489,283	5,132,831,197	5,770,767,042	6,351,041,812
輸出額(ドル)-備考										暫定値
対日輸出額(現地通貨)				11,199,000,000	17,407,000,000	16,602,000,000	13,390,000,000	15,674,000,000	15,947,000,000	14,533,000,000
対日輸出額(ドル)				158,546,564	226,049,963	185,740,018	139,971,838	162,389,532	157,588,395	144,609,843
輸入額(現地通貨)	301,076,000,000	346,026,000,000	380,138,000,000	421,888,000,000	554,290,000,000	532,964,000,000	584,491,000,000	643,749,000,000	811,138,000,000	891,359,000,000
輸入額(現地通貨)-備考										暫定値
輸入額(ドル)	5,447,229,489	5,865,384,289	5,898,175,488	5,972,755,870	7,198,094,672	5,962,699,842	6,109,953,681	6,669,522,695	8,015,672,866	8,869,420,287
輸入額(ドル)-備考										暫定値
対日輸入額(現地通貨)				39,479,000,000	48,957,000,000	30,105,000,000	33,989,000,000	43,254,000,000	41,660,000,000	38,158,000,000
対日輸入額(ドル)				558,912,387	635,763,086	336,809,013	355,302,675	448,130,459	411,684,487	379,689,148
直接投資受入額(現地通貨)	155,559,000,000	72,859,000,000	114,040,000,000	57,486,000,000	21,313,000,000	25,093,000,000	31,657,800,000	77,698,690,000	69,706,480,000	27,768,000,000
直接投資受入額(ドル)	2,814,457,387	1,235,011,340	1,769,430,924	813,841,218	276,773,876	280,735,710	330,933,567	804,992,592	688,840,050	276,304,006
直接投資受入額-備考	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース	BOI法17条、認可ベース

出典：日本貿易振興機構（JETRO）ホームページ (S21)

[出所]
実質GDP成長率、名目GDP総額、消費者物価指数、消費者物価上昇率、失業率、経常収支、貿易収支、対外債務残高、輸出入額、対日輸出入額、国内総支出、GDP産業別構成比
:Central Bank of Sri Lanka, "Annual Report 2005"
１人あたりのGDP :IMF, "World Economic Outlook Database"
外貨準備高、為替レート:IFS CD-ROM
通貨供給量伸び率:IMF, "International Financial Statistics Yearbook"
直接投資受入額:スリランカ投資委員会(BOI)より入手

(5) 産業状況 (S16), (S21), (S22)

ス国は、P16、P23 に前述したように米と三大プランテーション作物を中心とする農業依存型経済、いわゆる典型的な「プランテーション経済」として特徴づけられてきた。「プランテーション経済」の形成は、イギリス植民地期の 19 世紀半ばにまで遡る。1940 年代において GNP に占めるプランテーション部門の比率は 37%、また 1948 年における輸出総額に占めるプランテーション部門の比率は約 90%と推計されている。

一方、この「プランテーション経済」のもとで製造業は停滞し、1960 年代初頭における GDP に占める製造業の比率は 5.6%に過ぎなかった。1977 年の経済改革開始期までに、この比率はほぼ 11%にまで高まったが、1981 年時点においても人口のほぼ 80%が農村居住人口という状態であった。しかしながら、1980 年代後半からは製造業の成長率が他部門のそれを凌駕するようになり、産業構造に大きな変化がみられるようになった。表 4 に示すように、2000 年には GDP に占める製造業の比率は 17%まで増加している。また、それと同時に注目されるのは、サービス業の比率が確実に上昇し続けていることである。サービス業の伸びは、おもに「銀行・保険・不動産」部門及び「運輸・通信」部門の伸びによってもたらされたものである。2000 年における GDP の産業別構成をみると、サービス業 54%、農林水産業 20%、製造業 17%、建設業 7%、鉱業 2%となっている。

表 4　1993 年から 2000 年の産業構造の推移（対 GDP 比：%）

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1. 農林水産業	24.6	23.8	23.0	22.4	21.9	21.1	20.7	20.0
2. 鉱業	1.9	2.0	1.9	2.0	2.1	1.9	1.8	2.0
3. 製造業	15.2	15.4	15.7	16.2	16.4	16.5	16.4	17.0
4. 建設業	7.2	7.3	7.4	6.9	7.0	7.6	7.6	7.0
5. サービス業	51.1	51.5	52.0	52.5	52.6	52.9	53.5	54.0
a. 電気・ガス・水道	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4	1.5	1.5	n.a.
b. 運輸・通信	10.0	10.0	9.9	10.6	10.7	11.1	11.4	n.a.
c. 商業	22.0	22.0	22.0	22.3	22.0	21.5	21.2	n.a.
c. 銀行・保険・不動産	6.1	6.8	7.2	7.1	7.4	7.6	8.1	n.a.
d. 住居所有	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	n.a.
e. 行政・国防	5.0	4.8	5.2	5.1	5.1	5.3	5.3	n.a.
f. その他	4.3	4.2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.1	n.a.

出典：Central Bank of Sri Lanka Annual Report 2000

21 世紀に入り、製造業の比率は 16%台で推移しているが、サービス業の比率はさらに上昇を続けており、2005 年には 58%近くまで達している（表 4）。しかしながら、サービス業の上昇分だけ農林水産業（農林漁業）が減少しており、2005 年における GDP の産業別構成は、サービス業 58%、農林水産業 17%、製造業 16%、建設業 7%、鉱業 2%となっている。

国名：スリランカ
GDP(実質)産業別構成

表 5　2001 年から 2005 年の GDP（実質）産業別構成

単位：Rs Million

部門	2001年		2002年		2003年		2004年		2005年（暫定値）	
	金額	比率 (%)	金額	比率 (%)	金額	比率 (%)	金額	比率 (%)	金額	比率 (%)
1. 農林漁業	169,377	20.1	173,623	19.8	176,450	19.0	175,852	17.9	178,475	17.2
2. 鉱業	15,019	1.8	14,858	1.7	15,699	1.7	16,946	1.7	19,335	1.9
3. 製造業	142,909	16.9	145,864	16.6	151,951	16.3	159,712	16.3	169,337	16.3
4. 建設業	61,292	7.3	60,796	6.9	64,115	6.9	68,332	7.0	74,414	7.2
5. サービス業	455,197	53.9	482,107	55.0	521,842	56.1	559,869	57.1	598,174	57.5
電気・水道	12,130	1.4	12,044	1.4	14,651	1.6	14,287	1.5	17,610	1.7
卸売・小売・ホテル・レストラン	181,733	21.5	191,505	21.8	206,507	22.2	219,041	22.3	224,652	21.6
運輸・倉庫・通信	105,497	12.5	113,525	12.9	125,538	13.5	142,727	14.6	160,882	15.5
銀行・保険・不動産・ビジネスサービス	91,456	10.8	99,820	11.4	108,578	11.7	114,661	11.7	122,127	11.7
公的企業、その他の行政サービスおよび防衛、その他の社会的および個人サービス	64,381	7.6	65,213	7.4	66,568	7.2	69,153	7.1	72,903	7.0
（うち公的企業）	41,857	5.0	41,869	4.8	42,125	4.5	42,987	4.4	45,180	4.3
総　計	**843,794**	**100.0**	**877,248**	**100.0**	**930,057**	**100.0**	**980,720**	**100.0**	**1,039,735**	**100.0**

[出所]Central Bank of Sri Lanka, "Annual Report 2005"
基準年：1996年

注）日本貿易振興機構（JETRO）ホームページ (S21) の情報をもとに作成

また、表 4 に示す GDP（実質）産業別構成を、2004 年と 2005 年について詳細に区分したものを表 5 に示す。農林漁業を農業、林業、漁業に区分してみると、表 4 では見えなかった傾向が読み取れる。すなわち、2004 年から 2005 年にかけて農業生産が大きく回復している一方で、漁業生産が大幅に落ち込んでいる。GDP に占める漁業の比率は 2.3%から 1.3%に減少しており、変化率はマイナス 42%にも達する。

表 6　2004 年と 2005 年の GDP（実質）産業別構成

Gross National Product at Constant (1996) Prices

Item	Value (Rs. in million)		As a Share of GDP (%)		Rate of Change (%)		Contribution to Change (%)	
	2004 (a)	2005 (b)	2004 (a)	2005 (b)	2004 (a)	2005 (b)	2004 (a)	2005 (b)
Agriculture Sector	**175,852**	**178,475**	**17.9**	**17.2**	**-0.3**	**1.5**	**-1.2**	**4.4**
Agriculture	135,967	147,909	13.9	14.2	-0.9	8.8	-2.3	20.2
Forestry	17,107	17,400	1.7	1.7	1.3	1.7	0.4	0.5
Fishing	22,779	13,166	2.3	1.3	1.6	-42.2	0.7	-16.3
Industrial Sector	**259,286**	**280,696**	**26.4**	**27.0**	**5.2**	**8.3**	**25.4**	**36.3**
Mining and quarrying	16,946	19,335	1.7	1.9	7.9	14.1	2.5	4.0
Manufacturing	159,721	169,337	16.3	16.3	5.1	6.0	15.3	16.3
Electricity, gas and water	14,287	17,610	1.5	1.7	-2.5	23.3	-0.7	5.6
Construction	68,332	74,414	7.0	7.2	6.6	8.9	8.3	10.3
Services Sector	**545,582**	**580,564**	**55.7**	**55.8**	**7.6**	**6.4**	**75.8**	**59.3**
Wholesale and retail trade, and hotels and restaurants	219,041	224,652	22.3	21.6	6.1	2.6	24.7	9.5
Transport, storage and communication	142,727	160,882	14.6	15.5	13.7	12.7	33.9	30.8
Financial services, real estate and business services	114,661	122,127	11.7	11.7	5.6	6.5	12.0	12.7
Public administration, other government services and defence and other community, social and personal services	69,153	72,903	7.1	7.0	3.9	5.4	5.1	6.4
Gross Domestic Product (GDP)	**980,720**	**1,039,735**	**100.0**	**100.0**	**5.4**	**6.0**	**100.0**	**100.0**
Net factor income from abroad	-11,300	-16,526			19.3	46.2		
Gross National Product (GNP)	**969,421**	**1,023,209**			**5.3**	**5.5**		

(a) Revised
(b) Provisional

Source: Central Bank of Sri Lanka

出典：Central Bank of Sri Lanka Annual Report 2005 (S22)

この理由として、2004 年 12 月 26 日に発生したインド洋大津波による漁船、漁港の被害により、出漁が出来ない状態が長期間続いたことに伴う減産の影響が挙げられる。

(6) 文化・宗教・言語 (S02), (S16), (S24)

<u>文化</u>

ス国は他民族国家であり、民族や宗教の違い以外にも、都市部と農村部では生活習慣や風習が異なる。

ス国にはインドほどではないにしろ、やはりカースト的な差別意識があり、例えば「洗濯」の仕事などは最も蔑視されている。また、漁師の社会的地位も低い。

ス国の文化的基盤といえる物は幾つかあるが、占星術はその最も重要な物の一つである。国の主要な行事や祝祭日の日時は占星術によって選定されるものも多く、占星術は個人の生活にも深く関わっている。

また、ス国には、以下に示す 6 つの文化遺産と 1 つの自然遺産、計 7 つの世界遺産が登録されている。インド洋大津波により、ス国は、膨大な人的被害とともに、南部沿岸の歴史的諸都市に大きな損害を受けた。1988 年に世界遺産に登録されたゴールの旧市街と要塞群及び近隣の歴史的都市、特に甚大な被害を受けたマータラ、ハンバントータでは、被災した文化遺産の復旧と活用が、課題となっている。

【文化遺産】

聖地アヌラーダプラ（Sacred City of Anuradhapura）	：	1982 年登録
古代都市ポロンナルワ（Ancient City of Polonnaruwa）	：	1982 年登録
古代都市シーギリヤ（Ancient City of Sigiriya）	：	1982 年登録
聖地キャンディ（Sacred City of Kandy）	：	1988 年登録
ゴール旧市街と要塞群（Old Town of Galle and its Fortifications）	：	1988 年登録
ダンブッラの黄金寺院（Golden Temple of Dambulla）	：	1991 年登録

【自然遺産】

シンハラジャ森林保護区（Sinharaja Forest Reserve）	：	1988 年登録

<u>宗教</u>

宗教は、仏教徒が大多数の 7 割（70.0%）を占め、以下ヒンドゥ教（10.0%）、イスラム教（8.5%）、ローマン・カトリック教（11.3%）と続く。

現在までのところ、国の南西側が仏教徒の地区となり、北東側に多いヒンドゥ教徒のタミル人と政治的・武力的にも対立した状況が続いている。なお、シンハラ人とタミル人との対立は、人種的対立、仏教とヒンドゥ教の宗教対立として説明される傾向にあるが、現在認められるような言語や宗教をめぐるシンハラ人意識、タミル人意識が

形成されるようになったのは、1948 年の独立後になってからのことであり、一概に決めつけるのは危険である。むしろ、民族対立を考える上で決定的に重要なのは、独立後のシンハラ政権がとってきたシンハラ優位政策である。これについては、(8) マイノリティーの項で詳述する。

仏教はインドからセイロン島へ、紀元前 3 世紀に上座部仏教が伝来した。仏教が開かれたインドの地では、様々な歴史的経緯を得て、仏教の連続性が途絶えてしまったが、ス国においては伝来した形にて、伝承が続いている。また、東南アジアへもス国から上座部仏教が伝えられている。なお、上座部仏教は「小乗仏教」と称されることもあるが、これは「大乗仏教(偉大な教え)」に対して「劣った教え」という意味でつけられた名称であり、大乗仏教の優位性を前提とした蔑称に過ぎないので、上座部仏教側が自称することはない。出家して僧侶となった人々は様々な俗世的事柄を断ち切り、寺での集団生活において修養し、徳高い特別な存在となる。僧侶には希望すれば家柄に関係なく誰でもなれるがその生活には制約が多く、妻帯も異性と関係を持つ事も許されていない。一方、一般の人々は俗世間の生活を続けながらも、寺や僧達に奉仕し寄進することによって功徳を積み、輪廻転生のカルマ（業）を改善する事によって来世での幸福に期待している。以上より、ス国では僧侶はとても大切にされ、一種の特権階級のようでもある。

<u>言語</u>

シンハラ語とタミル語は国語にして公用語であり、連結語として英語も憲法上認められている。例えば、政府公報は 3 言語で作成され、公的機関やそれに準ずる機関の表示や通り名の表示も 3 言語で併記表示される。

日常的にはほとんどの国民がそれぞれの民族語（シンハラ人はシンハラ語、タミル人はタミル語）を使っているが、英語を母語にする人が国民の一割おり、これらの英語話者はコロンボに集住している。この人々はス国社会において指導的役割を担っている。

シンハラ語の話者数は約 1,500 万人と見られ、世界に占める話者人口としてはむしろ後述するタミル語のほうが多い。言語系統としては、インドヨーロッパ語族インド・イラン語派インド・アーリア諸語に属す。基本語順は SOV 型であり、開音節が多いなど、言語体系が日本語に類似しているとされる。シンハラ語の表記には、ブラーフミー文字（梵字はインドで使用されるブラーフミー文字の漢訳名）から派生したシンハラ文字を使用する。

もう一方のタミル語は、ドラヴィダ語族に属する言語で、元はインド南部のタミル人の言語である。タミル（Tamil）という名称は、ドラミラ Dramila（ドラヴィダ Dravida）の変化した形である。同じドラヴィダ語族に属するマラヤーラム語ときわめて近い類縁関係の言語だが、前者がサンスクリットからの膨大な借用語を持つのに対しタミル語にはそれが（比較的）少ないため、主に語彙の面で隔離されており意思疎通は容易

でない。インドのタミル・ナードゥ州の公用語であり、ス国以外にはシンガポールでも国の公用語の一つにもなっている。世界で 18 番目に多い 7,400 万人の話者人口を持つ。タミル語はドラヴィダ語族の中で書かれた言語としては最も古く、現在残る文献の最も古いものの起源は紀元前後までさかのぼるといわれる。現代タミル語は、主として独自の文字であるタミル文字で表記される。語順は日本語と同様、基本的には SOV 型。OSV 型となる場合もあるが、動詞に接辞をつけて文相当の意味を持たせる場合は SOV が基本。ただし、マラヤーラム語と同様に、主部だけが文末に来る OVS 型も少なからず用いられる。倒置表現とされる場合もあるが、新聞等にも見られ、修辞技法として意図されていないことが明らかとなっている。

(7) ジェンダー (S24)

ス国は、行政官や政治家、医師や弁護士といった職業に占める女性の割合が多く、労働生産に占める女性の重要度も高いという特徴と、家庭内においては夫、もしくは父親の権威が大きいといった、昔の日本の封建社会に近い特徴の双方を有する。

まず、性別を問わない平等な権利保持といった観点からは、西洋近代の民主主義的な価値を代表する女性参政権を含む普通選挙制度と、それに基づく議会政治制度が、アジアでは異例に早く 1931 年にス国で導入されている。また、1960 年には世界で最初の女性首相（シリマボ・バンダラナイケ）を誕生させている。植民地以前のシンハラ社会には一妻多夫制や妻方居住制などの慣習法もあり、元々女性の社会的な地位は低くなかったようである。また、ス国社会におけるエリート供給源であるコロンボ大学では、学長、事務局長、会計官吏、図書館長、医学部長、理学部長、法学部長など大学行政の主要な担い手は女性である（1999 年当時）。教職員だけでなく、学生数も女性の比率がやや高い。その結果、医師や弁護士などの専門職においても、女性の比重が高まっている。このような点は独立後の変化というより、むしろス国社会に固有の伝統と言うべき点である。

一方、縫製業に次ぐ第 2 の外貨獲得源として、アラブ産油国に集中する海外出稼ぎ労働者からの送金が挙げられるが、1990 年代で既に、労働力人口の 1 割近くを占めるに至った海外出稼ぎの 7 割以上が、既婚女性の労働力である。政府の海外雇用局による調査では、女性出稼ぎ労働者の約 6 割が夫と 2 人以上の子供を残して長期に西アジアで働いている。このように女性労働力の比重が高まってきたのは独立後の特徴である。その後、農業労働力、工場労働力、出稼ぎ労働力等、労働市場で商品化される労働力の基幹部分は、もっぱら女性に頼るようになった。軍人や警察官など、1970 年代までは男性に限定されていた分野における女性労働力の進出も顕著である。

しかしながら、村から農園へ、都市の工場へ、更には海を越えて出稼ぎに赴く、果ては戦場へ赴く女性労働者の苦難は、ほとんど改善されていない。また、ス国では人間同士の上下関係が職場だけでなく個人の家庭内や学校においても厳格で、昔の日本の封建社会に近い特徴もある。家庭内においては夫、もしくは父親の権威が大きく、妻

や子供達は従順である事が求められる。

例えば結婚など重要な決定を行う際、親に加えて兄や弟など、男兄弟の意見も大きく物を言うが、こういった人生の節目節目の選択において、大人になった男性が比較的自由に自分の道を選ぶのに対して、女性は身内の男達の言うことを聞かなければならないという制約がある。また、女性の喫煙、飲酒といった行為や、ミニスカート、ショートパンツ等足を露出する服装については禁忌とされている。

(8) マイノリティー (S02), (S24)

<u>紛争の歴史・要因分析</u>

ス国の民族構成を概観すると、シンハラ人が 7 割強（72.9%）と大多数を占める。これに続くのが主として北東部地域に居住するタミル人（18%）であり、スリランカ・ムーア人（8%）とともにマイノリティーに属する。シンハラ人とタミル人との対立は、人種的対立、仏教とヒンドゥ教の宗教対立として説明される傾向にあるが、現在認められるような言語や宗教をめぐるシンハラ人意識、タミル人意識が形成されるようになったのは、1948 年の独立後になってからのことである。

民族対立を考える上で決定的に重要なのは、独立後のシンハラ政権がとってきた数々のシンハラ優位政策である。この背景には、独立以前イギリスが行ってきたタミル人優位政策の植民地統治方法（少数民族を意図的に重用し、支配への反発を英国人にではなく、少数民族へ向かわせる方法）に対するシンハラ人の反発があると捉える説もある。事実、独立当時、専門職や公職にタミル人が占める比率は人口比からして少なくなく、一定の優位性があったのも否めない。しかし、タミル人もシンハラ人と同様、エリート層もいれば下級階層も存在した。独立以前までス国に存在した対立構造はせいぜいカースト、或いは高地シンハラ、低地シンハラといったレベルまでであり、それまで希薄であったシンハラ人、タミル人としてのアイデンティティはむしろ、独立後に意識化されたと捉えるのが妥当である。

独立後高まったシンハラ仏教僧侶を中心としたシンハラ民族主義の高揚は、初めからタミル民族の排除を目指したものではなかった。彼らは、イギリスからの独立を単に植民地支配から一部の英語を話すエリートあるいは富裕層による支配に変わっただけのものとして捉え、僧侶が主導的立場を担いながら仏教を復興し、庶民の言葉であるシンハラ語を公用語にし、庶民のための真の独立をもたらそうとした。実際、社会改革・農村復興に取り組み、貧しい人々の生活向上のための努力をし、シンハラ民衆の支持を得ていった。しかし、この運動は、仏教の保護、シンハラ語の公用語化といったシンハラ人中心主義的なスローガン、自己集団の優越性を基盤としていたために、結果的に他集団（タミル民族）の排除・対立へ向かわざるを得ず、独立後の政治過程において、多数派シンハラ民衆に受け入れられる政策を取っていった結果、多民族共存の可能性は失われていった。シンハラ優位政策を含む、ス国の紛争の構造的要因を

表 7 に示す。

表 7　紛争の構造的要因（1983 年以前）とその影響及び代案

		要　因	影　響	代　案
1	言語政策	シンハラ語の公用語化	タミル人の不利益	タミル語の公用語化
2	灌漑事業	マハヴェリ開発計画等の北東部における大規模灌漑事業の滞り	被益地域がシンハラ地区に限定	北東部のタミル人居住地区への拡大
3	入植事業	新規農地へのシンハラ人の優先的入植	北東部におけるタミル農村・タミル人口の相対的縮小、タミル人の政治力低下	新規農地への入植の平等性確保
4	地方分権	中央政府による集権化	多数派シンハラの政治的優位性の維持、北東部州の分離傾向	州政府の自治権拡大
5	大学進学	GCE (AL) [1]の成績調整	タミル人の進学率低下	成績順の進学
6	開発投資	南西部への集中	地域間格差・軍事費流用	北東部での事業展開
7	経済政策の転換	構造調整による自由化に伴う社会的不平等の拡大	不満の転化によるタミル人排斥感情の激化	基礎的な産業保護政策、セーフティネットの整備
8	労働者の貧困	インド系タミル人の低賃金	山地と北部の共同闘争	賃上げと福祉の向上
9	雇用機会	失業者の増大	軍人や民兵志願者、ゲリラ組織参加者の増加	産業振興、雇用創出
10	インド･タミルの国籍取得問題	インド系タミル人の市民権剥奪	事実上の無国籍状態	市民権付与による政治参加、福祉の向上

注１）GCE は General Certificate of Education、AL は Advanced Level を意味する。
出典：紛争と開発：JBIC の役割（スリランカの開発政策と復興支援）　(S02)

タミル勢力の運動は、1950 年代半ばの穏やかな政治運動から 1960 年代初期における市民的な不服従運動へと移り、さらに 70 年代の暴力事件に展開していった。やがて暴力抗争は一時的部分的な事件から、より組織された形態を取り、国家の財産や警察国防軍などに直接向かうようになった。そして 1980 年代初期、ついにはス国社会全体への脅威になるにいたった。運動の暴力化は、分離要求の強硬化の過程と対応する。

初期の段階における運動の目的はス国国家内における地域的な自治の拡大であったが、次第に単一国家から連邦国家への転換へ向かっていった。そしてついには島の北・東部地域（タミル・ホームランド）を独立国家として分離するための武装闘争の段階にまで到達した。

1983 年のコロンボにおけるタミル人虐殺事件は、全面的武力対立のきっかけとなったが、その後 LTTE が北東部タミル人民衆の支持を得るようになった。紛争の拡大と共にタミル勢力内部でも淘汰が進み、（タミル勢力は）ついには自爆テロ等の過激な攻撃で勢力を拡大した LTTE の下に置かれた。

民族紛争持続のメカニズム

ス国は、政府支配地域（Cleared Area）、LTTE 支配地域（Uncleared Area）に分断され、紛争はその後実に 20 年間も続いた。2002 年 2 月に停戦合意が結ばれ、同年 9 月には和平交渉が開始されたが、2003 年 4 月に LTTE はそれまでの和平交渉に対する政府の対応を不満として、一方的に和平交渉の一時中断を表明。その後も 2006 年 7 月の東部水門閉鎖問題を契機に政府と LTTE 間の戦闘は激化しており、今後の和平プロセスの動向には予断を許さない状況にある。この小さな島で、紛争はどのようにして持続されてきたのか。これは、数々の和平交渉の失敗とさらなる泥沼化の過程を辿れば、ある程度説明することができる。しかし、紛争持続のメカニズムをより構造的に捉えるには十分ではない。こうした複雑な問題を単純化することは非常に難しいが、ポイントとなる点を表 8 にいくつか上げ、ス国紛争の全体的な理解の一助としたい。

表 8　スリランカの紛争継続を支えた要因

		要　因	影 響
1	軍事費	軍事予算の増大	軍事産業発展⇒紛争拡大
2	外国の介入	インドの軍事介入	紛争の複雑化、長期化
3	JVP 武装蜂起	失業した農村青年の不満	LTTE の民族闘争と呼応⇒南部での反政府武装蜂起、紛争の複雑化
4	民族間対立	タミルとムスリムの利害対立、LTTE による北東部からのムスリムの追放	ムスリムの国内難民化⇒新たな対立構造
5	民族内対立	上位・下位のカースト対立	下位カーストの LTTE への参加、さらなる軍事組織化
6	経済開発	社会関係の商品化[2]、社会文化的基盤からの経済の孤立	階層格差の激化、民衆の不満の温床
7	海外送金	在外タミル人による支援	LTTE の軍事力強化

注２）伝統的には地域社会の具体的な社会関係に過ぎず、価格による経済的な評価を受けなかった労働力、土地所有、信用が商品として売買されるようになったこと。

出典：紛争と開発：JBIC の役割（スリランカの開発政策と復興支援）　(S02)

スリランカ紛争の特徴

ミャンマー、タイ、インドネシア及びフィリピン等における分離運動等とは対照的に、ス国のタミル分離運動は以下のような特徴を有す。

第一に、ス国は、1950 年代から 60 年代に掛けての相対的に非暴力的な運動から、暴力的な分離独立運動の展開にいたるまで、およそ 25 年もの長い歳月を要していることである。

第二に、タミル分離独立闘争の一環として、多くの国家元首、指導的な政治化やその他の分野の指導者が、自爆攻撃等で暗殺された点である。

第三に、シンハラ、タミル双方が抱くマイノリティー意識である。ス国におけるタミル民族運動は、単に一つの国民国家内における少数派の権利拡大要求、という単純な構造ではない。タミル人は、ス国内では少数派であっても、南インドのタミル・ナードゥ州を含む地域一体の中では、シンハラ人が相対的なマイノリティー意識をもっており、これが両民族の関係に様々な形で影を落としているといえる。

第四に、言語を巡る問題の改善を通じた正当な社会的地位の確保をめぐっての戦いという側面を持つことである。独立後の国民国家形成過程において庶民の言葉であるシンハラ語・タミル語を公用語にし、庶民のための真の独立をもたらそうという試みがなされたが、英語の習熟度に対応して社会的な階層を上昇することができる暗黙の合意が存在し、実際に主要な産業や公職・専門職を担う層では、植民地時代以来変わらず、英語が中心的な役割を演じている。圧倒的多数のスワバーシャ（Swabhasha：英語を話すエリート層に対し、シンハラ語・タルミ語のみを話す人々を指す）が大学を卒業してもそうした分野で就職ができない。国家として様々な政策が取られるが、現実に解決されない問題を不満として、（タミルのみならず、英語の支配力に敵意を燃やすシンハラ人の人民解放戦線（JVP）によっても）政治的社会的な対立抗争が繰り返し発生してきた。

永続的な和平を実現するためは、こうした深刻かつ複雑な問題にも取り組んでいかなければならないであろう。

4. スリランカの水関連災害の概要 (S15)

ス国の主な自然災害は、洪水、地滑り、サイクロン、干ばつ、嵐や沿岸浸食である。また時折、伝染病にも見舞われる。

ス国で発生した自然災害について、ベルギー国ルーベン・カトリック大学の災害疫学研究所（Centre for Research on the Epidemiology of Disasters: CRED）が公開している緊急災害データベース（Emergency Disasters Data Base: EM-DAT）にて取りまとめられたデータを表 9～表 12 に示す。

表 9　自然災害による死者数トップ 10

災害種類	発生年（月日）	死者数（人）
津　　波	2004 年 12 月 26 日	35,399
サイクロン	1978 年 11 月 24 日	740
洪　　水	1989 年 05 月 30 日	325
洪　　水	2003 年 05 月 17 日	235
サイクロン	1964 年 12 月 22 日	206
サイクロン	1957 年 12 月 25 日	200
地　滑　り	1993 年 10 月 08 日	65
洪　　水	1969 年 12 月 25 日	62
伝　染　病注)	1987 年 11 月	53
洪　　水	1984 年 05 月 24 日	45

注）伝染病：マラリア、下痢/コレラ、アルボウィルス感染症、麻疹、デング熱を含む
出典：EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database (S15)
http://www.em-dat.net - ルーベン・カトリック大学、ブリュッセル（ベルギー）
（2006 年 11 月 6 日現在）

表 10　自然災害による総被災者数トップ 10

災害種類	発生年（月日）	総被災者数（人）
干　ば　つ	1987 年	2,200,000
干　ば　つ	1982 年 09 月	2,000,000
洪　　水	1983 年 12 月	1,250,000
津　　波	2004 年 12 月 26 日	1,019,306
サイクロン	1978 年 11 月 24 日	1,005,000
洪　　水	1969 年 12 月 25 日	1,000,000
干　ば　つ	2001 年 09 月	1,000,000
干　ば　つ	1988 年 08 月	806,000
洪　　水	2003 年 05 月 17 日	695,000
洪　　水	1989 年 05 月 30 日	501,000

出典：EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database (S15)
http://www.em-dat.net - ルーベン・カトリック大学、ブリュッセル（ベルギー）
（2006 年 11 月 6 日現在）

表 11　自然災害による被害総額トップ 10

災害種類	発生年（月日）	被害総額（千米ドル）
津　　波	2004 年 12 月 26 日	1,316,500
洪　　水	1992 年 06 月 05 日	250,000
サイクロン	1978 年 11 月 24 日	100,000
サイクロン	1964 年 12 月 22 日	37,300
洪　　水	1989 年 05 月 30 日	35,000
洪　　水	1991 年 06 月 02 日	30,000
洪　　水	2003 年 05 月 17 日	29,000
洪　　水	1969 年 12 月 25 日	8,500
洪　　水	1966 年 09 月	5,000
洪　　水	1967 年 10 月 18 日	3,000

出典：EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database (S15)
http://www.em-dat.net - ルーベン・カトリック大学、ブリュッセル（ベルギー）
（2006 年 11 月 6 日現在）

表 12　ス国で 1957 年から 2005 年の間に発生した自然災害の概要

災害種類	発生回数	死者数（人）	負傷者数（人）	ﾎｰﾑﾚｽ数（人）	被災者数（人）	総被災者数（人）	被害総額（千米ドル）
干ばつ	8	0	0	0	6,256,000	6,256,000	0
（１災害あたり）		0	0	0	782,000	782,000	0
伝染病注)	5	58	0	0	206,177	206,177	0
（１災害あたり）		12	0	0	41,355	41,355	0
洪　水	37	948	1,000	2,746,601	6,455,127	9,202,728	370,444
（１災害あたり）		26	27	74,232	174,463	248,722	10,012
地滑り	3	119	0	0	130	130	0
（１災害あたり）		40	0	0	43	43	0
津　波	1	35,399	23,176	480,000	516,130	1,019,306	1,316,500
（１災害あたり）		35,399	23,176	480,000	516,130	1,019,306	1,316,500
サイクロン	5	1,151	5,000	100,000	1,913,000	2,018,000	137,300
（１災害あたり）		230	1,000	20,000	382,600	403,600	27,460

注）伝染病：マラリア、下痢/コレラ、アルボウィルス感染症、麻疹、デング熱を含む
出典：EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database (S15)
http://www.em-dat.net - ルーベン・カトリック大学、ブリュッセル（ベルギー）
（2006 年 11 月 6 日現在）

ここに、表 12 に示す被災者について、EM-DAT では次のように定義される。
“ People requiring immediate assistance during a period of emergency; it can also include displaced or evacuated people.（ホームページより原文のまま掲載）”
「（訳文）緊急事態の間、即時の援助を必要としている人々。それに加えて移動・避難させられた人々。」
また、総被災者数は、以下の式で表される。総被災者数に死者数は含まれていない。

（総被災者数）＝（負傷者数）＋（ホームレス数）＋（被災者数）

なお、本報告書では、洪水土砂災害として 2003 年 5 月 17 日洪水を取り上げることとする。最も多くの死者を出した洪水は 1989 年 05 月 30 日洪水の 325 人であり、総被災者数としても 1983 年 12 月洪水や 1969 年 12 月 25 日洪水の方が多いが、ス国側で 2003 年 5 月 17 日洪水が 1947 年以降最悪の洪水土砂災害と見なされていること、2003 年と近年であるため入手できる資料が詳しく、数値的にも信頼に足るものであること、また、特に洪水に対して脆弱な河川とされている、西側斜面を流れるカル川、ギン川、ニルワラ川の 3 河川で洪水土砂災害がほぼ同時期に発生していることから、災害対応の比較事例としても適当であることから判断した。

一方、洪水土砂災害以外の水関連災害としては、ス国でめったに遭遇しない津波であったため、事前の備えが万全でなく甚大な被害をもたらした、2004 年 12 月 26 日のインド洋大津波を取り上げることとした。

4.1 洪水土砂災害の概要 (S03), (S07), (S15), (S23)

(1) 時期

一般的には、主要な洪水は年 2 回訪れるモンスーンのうち、西部州、南部州、サバラガムワ州については、5～9 月の南西モンスーン（Yala）の影響を受けて発生しており、東部州、北部州、北中部州については、12～翌 2 月の北東モンスーン（Maha）の影響を受けて発生している。

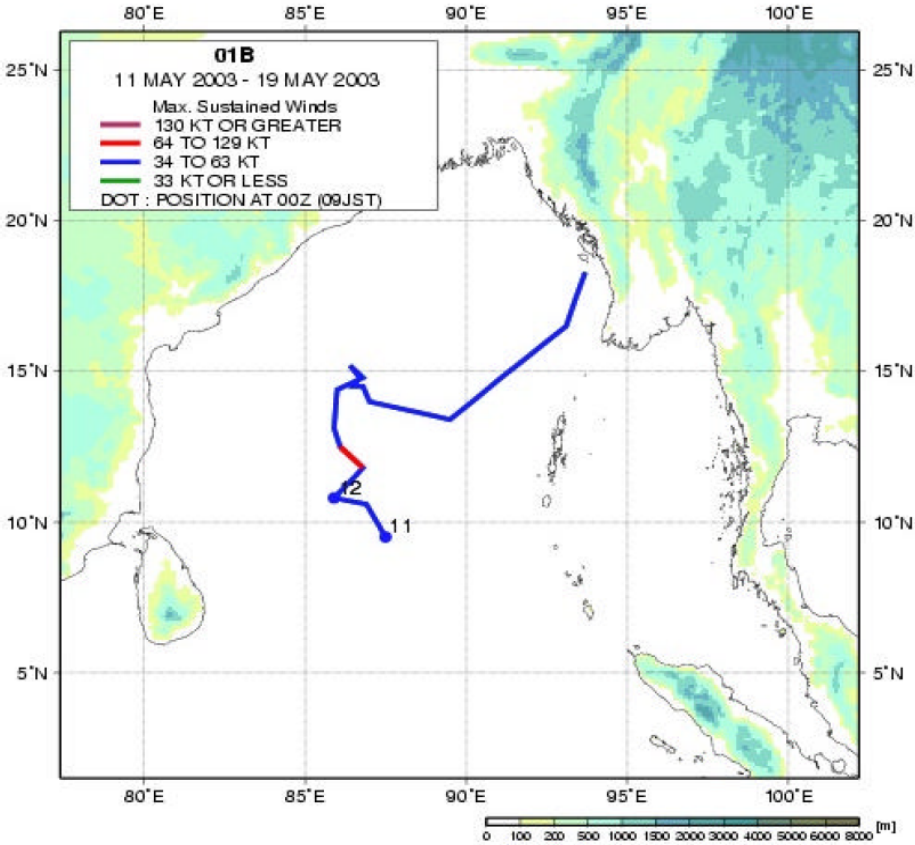
2003 年 5 月 17 日から 18 日にかけて、ス国南部が約 50 年ぶりの記録的な大雨に見舞われ、広範囲にわたり洪水や地滑りが発生し、235 人が死亡したほか、家屋の全半壊、農作物への被害、インフラ網の遮断などの甚大な人的及び物的被害が発生し、約 70 万人が被災した。この洪水及び土砂による災害時の降雨特性として、以下の三点が挙げられる。

1) 5 月には珍しいサイクロンの停滞

2) サイクロンの停滞による継続降雨

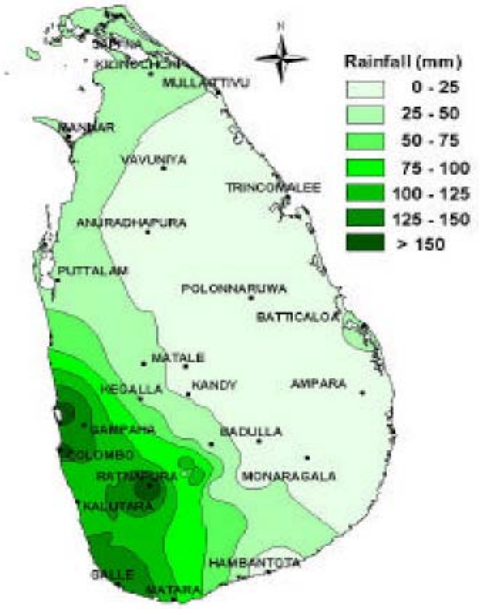
3) 土壌水分飽和後の集中豪雨

図 4 に示すとおり、ここ百年の間でもサイクロンの上陸は 20 回を下回り、その到来時期も 11 月～12 月にほぼ集中している。一方、2003 年 5 月 11 日から 5 月 19 日までのサイクロンの進路を図 13 に示す。ゆっくりとした速度でベンガル湾を北上したサイクロンはモンスーンを刺激して、ス国南西部に大雨を降らせた。図 14 は災害発生（5 月 16 日～18 日）以前、5 月 6 日～13 日までの 1 週間におけるス国全国の降水量分布を示す。ス国南西部においては、100mm を越える 1 週間雨量を観測していることが見て取れる。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

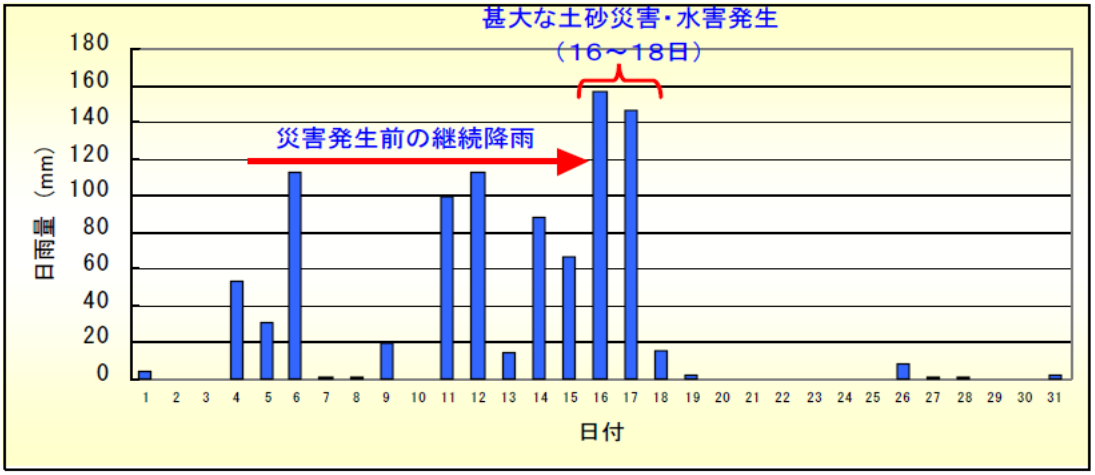
図 13　集中豪雨に影響を与えたサイクロンの経路



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

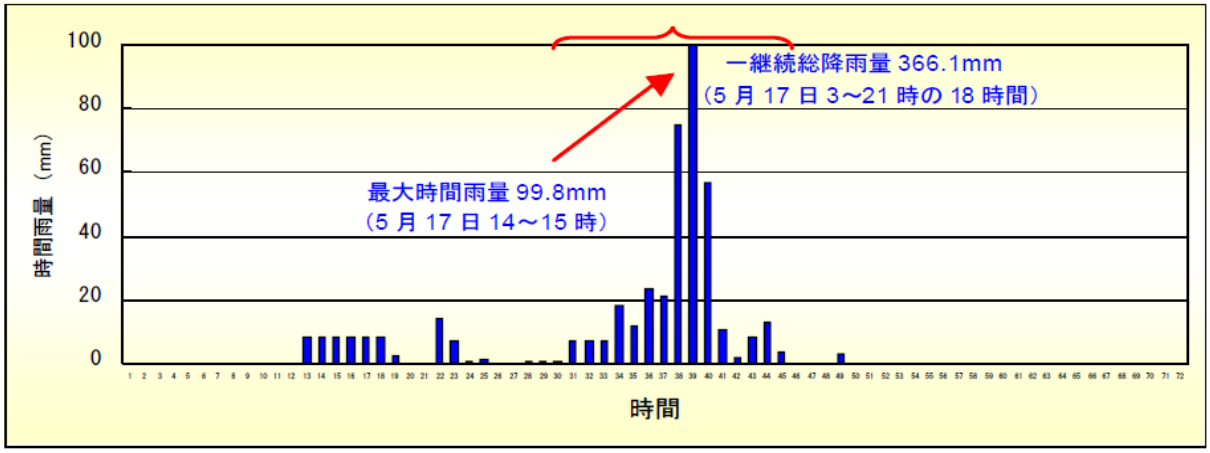
図 14　2003 年 5 月 6 日～13 日の週間降雨量

特に、カル川流域のラトナプラにおいては、5 月 1 日から災害前日の 5 月 15 日までに、図 15 に示すとおり、計 600mm を超える降雨を観測している。この継続降雨によって、災害発生地域の土壌水分はすでに飽和していたと考えられる。その後の、5 月 16 日には、ラトナプラにおいて 156mm、引き続き 5 月 17 日には 146.5mm の激しい降雨を観測した。図 16 には、5 月 16 日 0 時～5 月 18 日 24 時までの 72 時間の時間雨量推移を示す。特に、5 月 17 日 3 時～21 時までの 18 時間の一継続降雨で 366.1mm を観測しており、その中の 14 時～15 時の間には、99.8mm の時間雨量を観測している。すなわち、土壌水分飽和後の集中豪雨が、土石流など災害の要因となる事象発生の直接の原因になったと考えられる。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 15　2003 年 5 月のラトナプラ観測所日雨量推移



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 16　ラトナプラ観測所時間雨量推移（5 月 16 日 0 時から 5 月 18 日 24 時迄の 72 時間）

(2) 頻度

近年では、2004 年 12 月 26 日に発生したインド洋津波による甚大な被害が記憶に新しいが、これまでにス国においてもっとも頻繁に発生している災害は、大雨が原因の洪水や地滑り、いわゆる洪水土砂災害である。

表 12 に 1957 年から 2005 年までの 49 年間にス国で発生した自然災害の概要を示す。津波災害の発生がたった 1 回であるのに対して、洪水土砂災害は 49 年間に 37 回も発生している。特に、降水量が多い南西部では、毎年のように河川が氾濫しており、1989 年には 325 人、2003 年にも 235 人の人命が失われている（表 9 参照）。

ス国の記録に残っている大きな洪水の発生年としては、1913 年、1940 年、1947 年、1957 年、1967 年、1969 年、1978 年、1989 年、1992 年が挙げられる。

このうち、特に被害の顕著であった 1947 年、1957 年、1969 年、1978 年に 2003 年 5 月洪水を加えた過去の主要 5 洪水時における、カル川、ギン川、ニルワラ川の流域平均雨量を表 13 に示す。また、ス国全土における同主要 5 洪水時の降雨量比較を図 17 に示す。

いずれの流域においても、2003 年 5 月に過去最大級の被害を経験しているが、観測雨量そのものは、過去最大ではない。また、過去のほかの主要洪水時はス国全国で一様に降雨が観測されたのに対して、2003 年 5 月は、降雨がセイロン島南西部に限定されている。

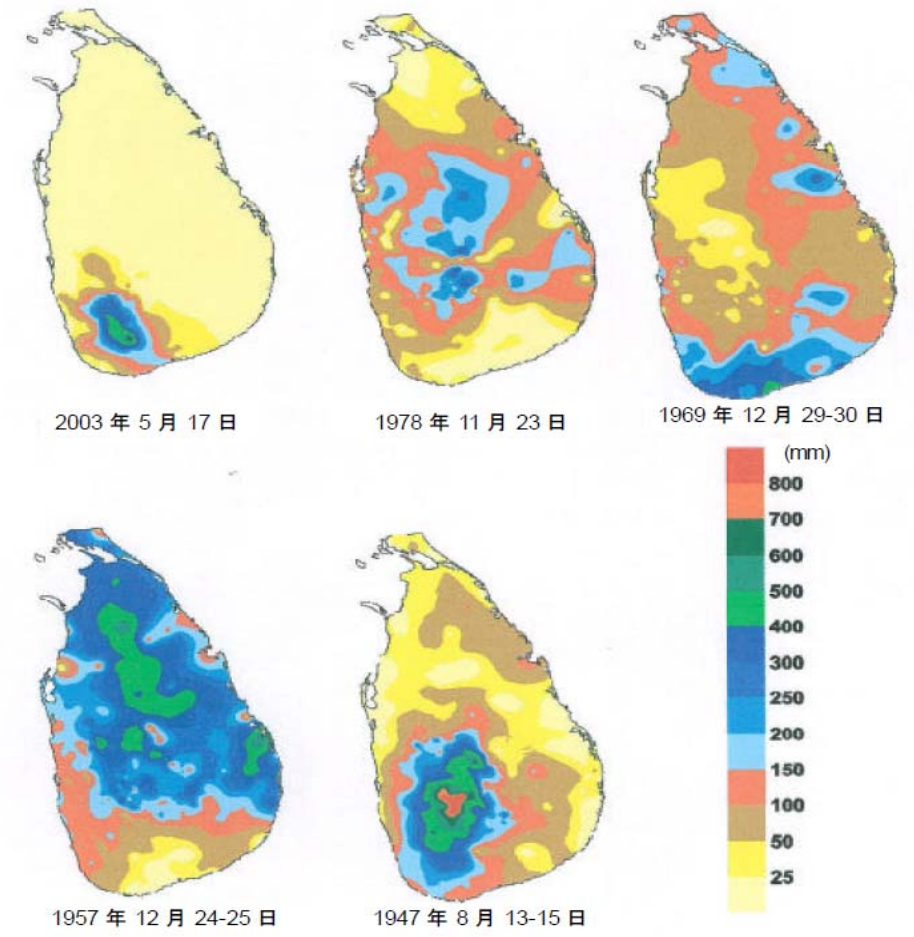
表 13　過去の主要 5 洪水時の流域平均雨量比較

(mm)

流域名	1947 年 8 月 13-15 日	1957 年 12 月 24-25 日	1969 年 12 月 29-30 日	1978 年 11 月 23 日	2003 年 5 月 17 日
カル川	**369**	109	102	55	219
ギン川	**249**	83	223	-	227
ニルワラ川	221	-	**305**	52	233

注）**赤字**は流域平均雨量最大値

出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)



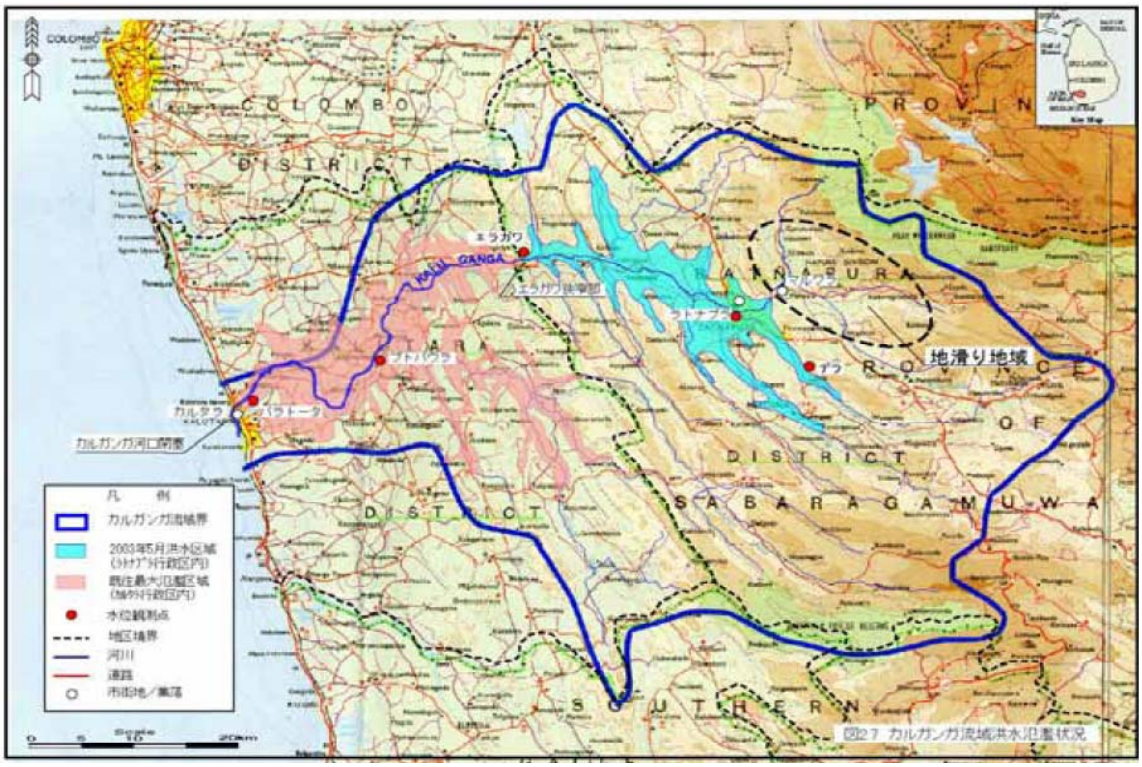
出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 17　過去の主要 5 洪水時の降雨量比較

(3) 特徴

<u>カル川</u>

カル川（Kalu Ganga、図 6 の No.3）はス国の中部に位置する流域面積 2,690km^2、河道延長約 100km の河川である。灌漑局の資料によると、平均年間降雨量が 4,000mm、年間総流出量は 73 億 m^3 である。カル川の流域は図 18 に示すように上流の盆地状地域（ラトナプラ地区）と下流の低平地地帯（カルタラ地区）の２つに分けられる。源流の山岳地帯から河口までの標高差は約 2,250m であるが、上流端から始めの 36km で標高 2,250m から 14m にまで急激に落下していることから、その流路の大半は勾配が 1/5,000 程度の緩勾配河川である。さらに、流域の特徴としては下流低平部と上流盆地の境界地点が流路幅約 50m の狭窄部となっており、これが上流盆地内での洪水氾濫を助長する一因になっている。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 18　カル川流域図

上流の盆地地帯の中心都市であるラトナプラ市は、四方の山地からの河川が集中する地点に位置し、河川勾配もここで急に緩やかになるため洪水被害が発生し易い。灌漑局資料によると、ラトナプラにおける洪水規模は洪水位により表 14 のように分類される。ラトナプラ市街地の地盤高は概ね 20mMSL であり、洪水位がマイナーレベルに達すると、市街地において浸水被害が発生する。ラトナプラでは過去にいくつかの大洪水が発生しているが、その中から第 5 位までの洪水位を表 15 に示す。

表 14　ラトナプラ洪水分類

分類	水位(mMSL)
Normal	18.3
Minor	20.1
Major	21.3
Critical	24.4

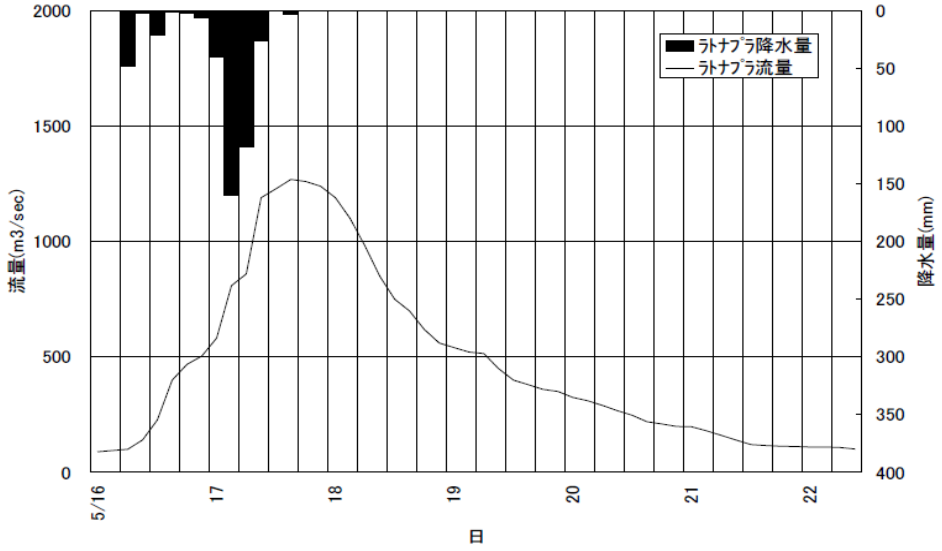
出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

表 15　ラトナプラ既往洪水位

順位	発生年	最高水位 (mMSL)
1	1947	24.8
2	1913	24.6
3	1941	24.4
4	2003	23.9
5	1940	21.5

出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

2003 年 5 月の洪水位は最大 23.9mMSL に達しており、これは観測史上第 4 位の記録である。市街地での冠水深は 3m を超えており、大部分の家屋の 1 階は水没した。この洪水期間中のラトナプラにおける降水量及び河川流量を図 19 に、また主要地点におけるピーク流量を表 16 に示す。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 19　2003 年 5 月洪水時のラトナプラ降水量及び流量

表 16　カル川主要地点の集水面積と 2003 年 5 月洪水のピーク流量

地点	集水面積（km2）	ピーク流量(m3/s)
ラトナプラ	604	1, 300
エラガワ	1, 393	2, 620
プツパウラ	2, 598	1, 020

出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

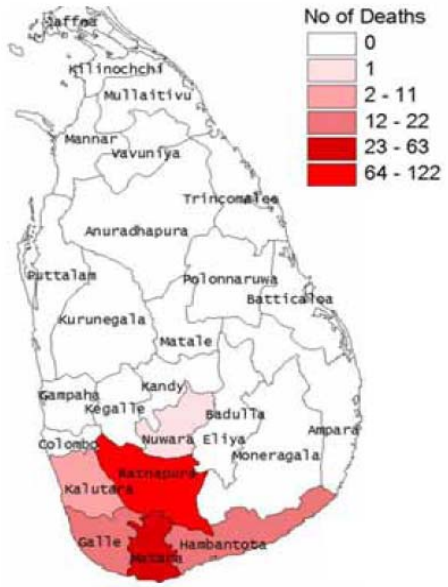
灌漑局によると、ラトナプラでの最大流量は約 1,300m^3/s と推定され、これは 50 年確率洪水程度とのことである。この洪水によるラトナプラ地区の推定氾濫域は図 18 の水色の部分である。なお、下流低平地（カルタラ地区）の氾濫域は（参考文献 S03 における）現時点では調査中であったため、参考として既往最大洪水をもとに作成された氾濫域を同図中にピンク色で示した。

今回の洪水によるラトナプラでの浸水継続期間は、水位記録から 3 日間程度であった。同地における一般的な浸水継続期間は 3 日程度といわれているが、通常の経済活動に戻るには１ヶ月程度を要するとのことである。

灌漑局の話によると、今回の洪水災害の原因は下記 3 点に集約されている。

(1) 極端な緩勾配（1.0ft/1mile ＝ 30.48cm/1,609m　　1/5,280）
(2) 275～525mm というあまりにも大量の雨
(3) エルガワ地点の狭窄部による堰上

一方、2003 年 5 月 16 日以降の豪雨に伴い、5 月 17 日にはラトナプラ、マータラ、ゴール、ハンバントータ、カルタラの山地部において、地滑り、崩壊などの土砂災害が発生し、大きな人的被害をもたらした。この土砂災害に伴う死者・行方不明者を県別に集計したものを図 20 に示す。死者・行方不明者の多くは山腹に茶畑などの農地を持つ農家が、直接的な土砂移動の影響を受けて被災したものと考えられる。また、カル川上流では崩壊土砂が天然ダムを形成し、その決壊が下流の橋脚の流失を引き起こしたとされている。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 20　5 月 17 日土砂災害に伴う県別死者・行方不明者数

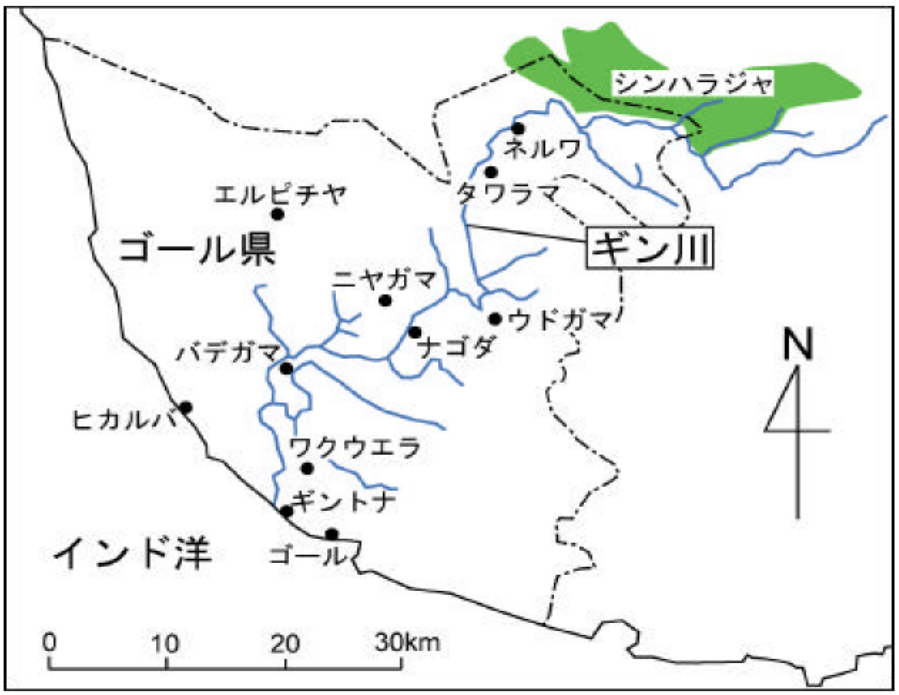
<u>ギン川</u>

ギン川（Gin Ganga、図 6 の No.9）はス国南部のゴール県を流れる河川であり、その流域面積は 947km^2、河道延長は 112km である（図 21 参照）。2003 年 5 月 17 日の早朝までにギン川の上流部を中心に豪雨が発生した。河口から 20km 上流に位置するギン川上流のネルワで洪水氾濫が発生し、氾濫水は下流の堤内地を 3～4 日かけて流下した。堤内地で溢れた水は水門を開放しても堤外に吐けなかった模様である。洪水氾濫時、場所によっては氾濫水の流れも速く、浸水深も 2m を越すなどし、また避難所への経路も浸水したため、一部の地域での避難は困難を極めた。孤立した住民の救出にはヘリコプターが必要な事態ともなった。この洪水でギン川流域では 17 名が死亡したが、地滑りによる死者は 6 名、残る 11 名が洪水による死者となり、他県と比較して洪水による死者が多いのが特徴である。また、インフラ施設や農作物にも甚大な被害が生じた。

17 日の早朝の段階で、シンハラジャの森林地帯は 350mm を超える豪雨に襲われた。その時点での河川水位は平常時と変わらなかったが、昼頃までに水位は急激に上昇し

た。そして、夜までにネルワ地区は浸水し、ギン川の水位は今までにないほどに上昇したとのことである。ネルワの低地では洪水氾濫が発生し、村人達は洪水の猛威にさらされた。同日夜、タワラマ地区でも同様の状況となり、交通は完全に遮断された。5 月 18 日の早朝、ナゴダ及びニヤガマ地域も洪水の影響を受ける状況となり、同日の夜までには、バデガマ、エルピチヤ、ヒカルバ、ゴール地域が洪水被害を受けた。

5 月 19 日の昼には、河川水位は上流域では徐々に低下し、県や市町村は被害査定や被災者の救援を開始した。その一方、ギントナのギン川河口では、上流からの洪水流量を流下させる能力が不足したために河川水位が堰上がった。これにより、ゴール郊外に位置するゴールとコロンボを結ぶ国道の橋脚地点では、橋の床板の 0.6m 下まで水位が上昇した。このような状況から、ゴール県では 5 月 20 日に橋脚付近に溜まってできた砂州を一部開削することにより、ゴール市内の洪水氾濫を回避した。

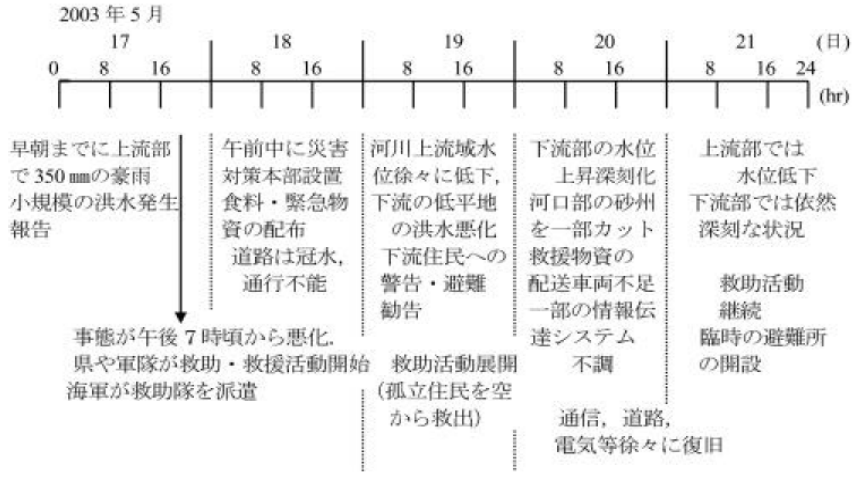


出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 21　ギン川流域図

ギン川の洪水氾濫と関連する災害対策活動の経時変化を図 22 に示す。

住民は、洪水の状況をラジオや TV のメディアを通して把握していたとのヒアリング結果もあるが、特に地先での災害情報伝達は、拡声器を含む口コミによる方法が中心であったと思われる。また、避難・救援活動は軍隊（海軍）が精力的にその役割を担った。避難所には学校や公共の施設が利用され、避難・救助のための船は漁業関係者の提供を受けたとのことである。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 22　ギン川の洪水氾濫と災害対策活動の経時変化

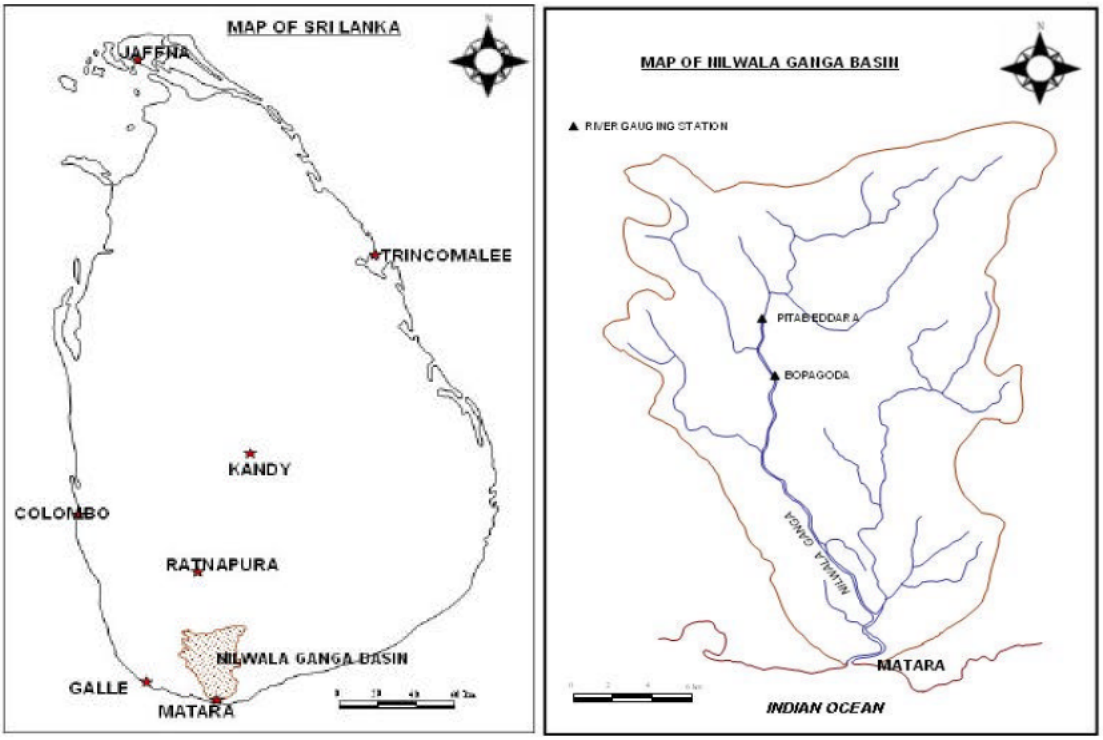
<u>ニルワラ川</u>

ニルワラ川（Nilwala Ganga、図 6 の No.12）は、ス国南部地方のマータラ県に位置し、北緯 6°13'～5°55'と東経 80°25'～80°38'の間に位置する（図 23 参照）。源流は中央山岳域の標高 1,050m ダニヤヤとラウワナにある。流路長は 70km であり、県都のマータラ市（人口 110,000 人）でインド洋に注ぐ。流域面積は 1,070km^2 で、源流部分の山岳域は森林域であり、赤黄ポドゾルで覆われている。中腹域はゴムやお茶、スパイスの植林域で、下流平野部のほとんどは水田となっている。山岳域の河床は急勾配で岩盤である一方、下流域においては比較的緩やかな勾配をもつ。

ニルワラ川上流においても、カル川上流のラトナプラ地域と同様、2003 年 5 月の長期間にわたる豪雨に伴い、急峻な地形で地滑りが発生して多くの道路が寸断された。また、斜面崩壊に伴い 34 名の犠牲者を出した。

一方、豪雨に伴う洪水状況については、まず始めに河床勾配が緩くなるピタベッダラにおいて、上流の集水域が扇型である地形特性とも相まって流量が急激に増加し、氾濫、浸水が発生した。しかしながら、湛水時間が短く、浸水深もさほど大きくなかったため、この地域での氾濫は大きな問題にはならなかったようである。一方、下流域では地元住民が堤防を切ったために、広い範囲で氾濫が拡大して 30 名の死者を出した。

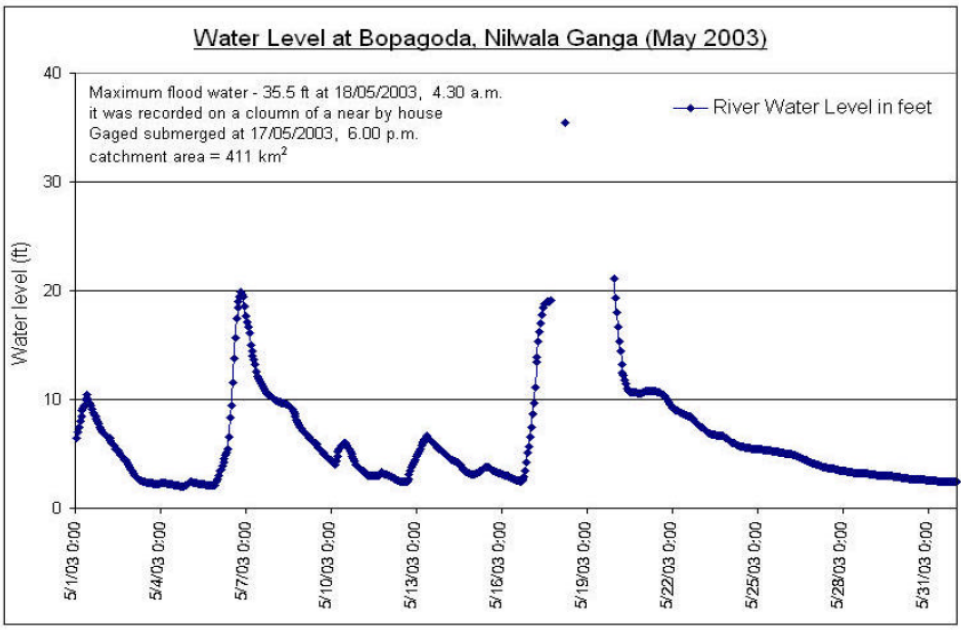
なお、ニルワラ川では過去30年間にわたって洪水氾濫が生じたことはなかったため、住民のほとんどが洪水に対する経験を持たなかった。このことも被害が拡大した原因の一つであると考えられている。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

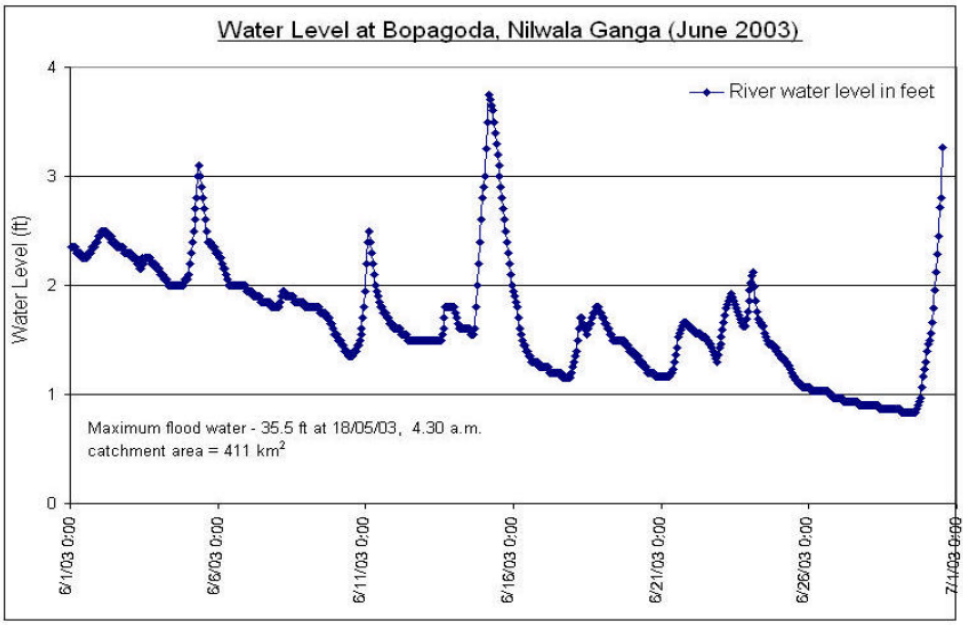
図 23　ニルワラ川流域図

今回の洪水の特徴として､5 月 17 日から 18 日にかけての水位の急上昇が挙げられる。ニルワラ川上流部のボパゴダ地点における 2003 年 5 月と同年 6 月の水位データの時刻歴を図 24 と図 25 にそれぞれ示す。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

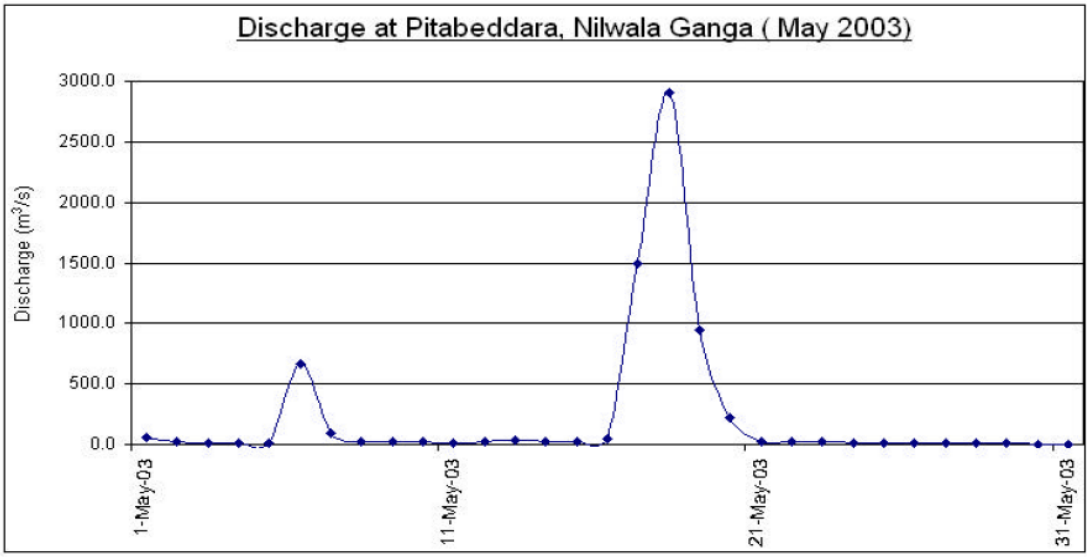
図 24　2003 年 5 月のボパゴダ地点における水位データの時刻歴



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 25　2003 年 6 月のボパゴダ地点における水位データの時刻歴

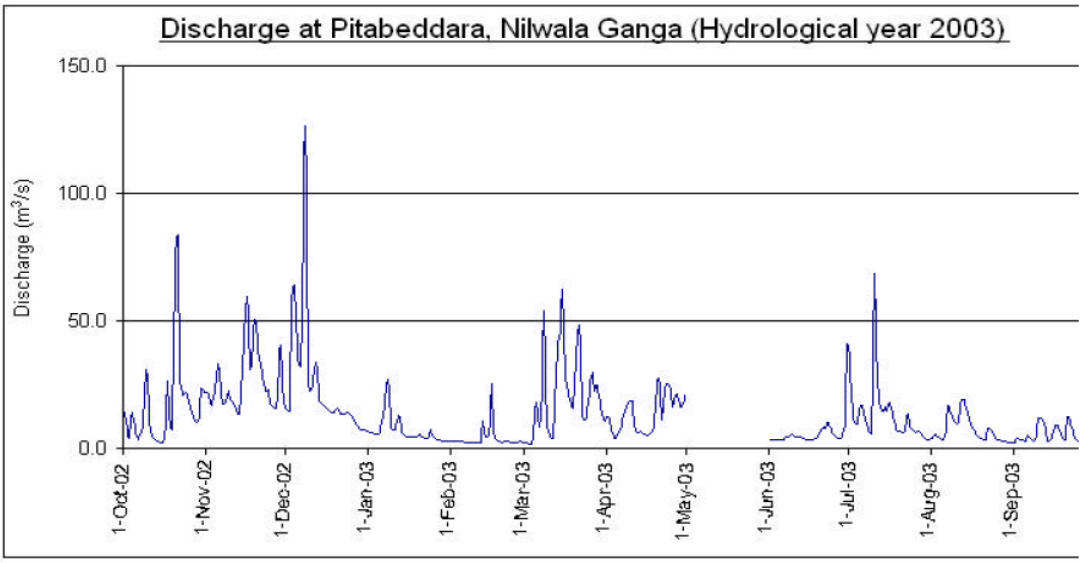
図 24 と図 25 を比較すると、5 月の洪水時の水位は 6 月のそれに比べて非常に高かったことがわかる。6 月の洪水時には最大 3.8ft（1.2m）なのに対して、5 月 17 日洪水時には 35.5ft（10.8m）にまで達している。この頃の水位自動記録は観測範囲を超えていたため、痕跡による記録が図 24 に記されている。最大水位の記録はおおよそ 5 月 18 日の午前 4 時半に生じたと推定されている。なお、ボパゴダのさらに上流に位置するピタベッダラ地点のデータは流量に換算されており、18 日には日流量 2,900m^3/s を記録している（図 26 参照）。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

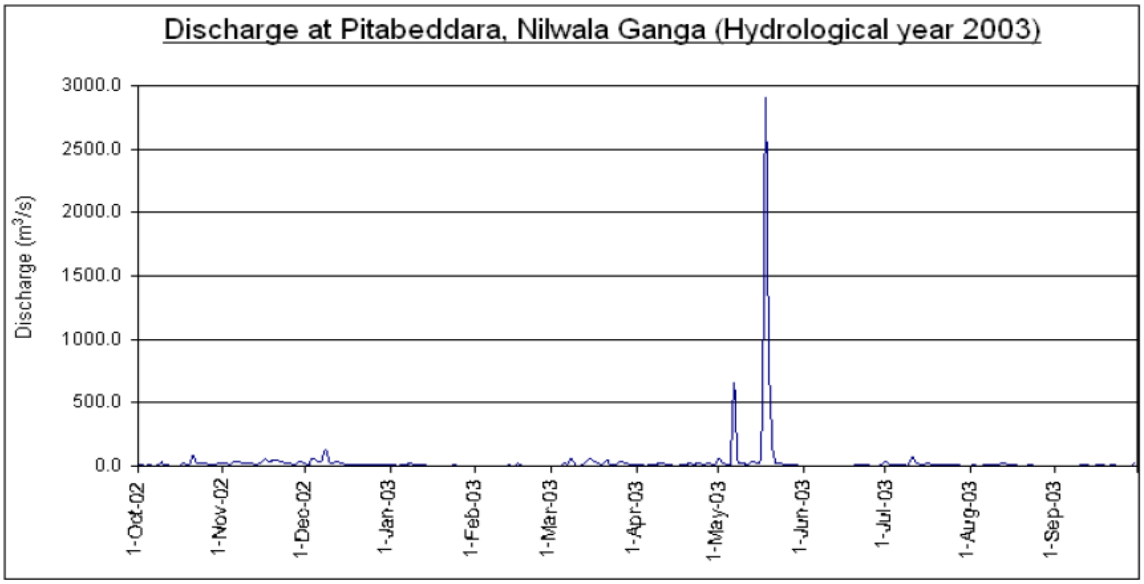
図 26　2003 年 5 月のピタベッダラ地点における日流量データ

次に、ピタベッダラ地点における 2002 年 10 月から 1 年間の日流量データについて、流量のスケールを変えて描いたものを図 27 と図 28 にそれぞれ示す。図 27 より、日流量は通常 100m^3/s を超えることが稀であることが判る一方、図 28 から 2003 年 5 月だけで 2 度も 500m^3/s 以上を観測していることから見て取れる。このことから、2003 年 5 月の降雨が平時とは異なるものであり、特に 5 月 17 日に発生した洪水が尋常でない規模であることがわかる。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 27　2002 年から 1 年間のピタベッダラ地点における日流量データ（その１）



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 28　2002 年から 1 年間のピタベッダラ地点における日流量データ（その２）

(4) 被害リスト

全般

参考文献 S03 及び S15 に記載された情報に差異はあるが、後述するカル、ギン、ニルワラ川の各河川流域及び国全体の被害状況を一覧にしたものを表 17 に示す。

表 17　2003 年 5 月洪水による被害

	カル川	ギン川	ニルワラ川	3流域合計	国合計注)
1.住民の被害					
1-1.死者（人）	133	17	64	214	235
行方不明者（人）	0	0	17	17	-
1-2.被災世帯（世帯）	58,675	32,000	47,637	138,312	-
被災者（人）	-	-	145,875	-	695,000
1-3.被災家屋					
(1)全壊（戸）	3,488	-	2,138	-	-
(2)半壊（戸）	11,108	-	5,562	-	-
2.セクター毎の被災額(百万 Rs)					
2-1.電力	88.9	-	-	-	-
2-2.道路	263.1	-	-	-	-
2-3.教育	34.2	-	-	-	-
2-4.灌漑施設	44	-	-	-	-
2-5.衛生・保健	43.2	-	-	-	-
2-6.酪農業	20.1	-	-	-	-
2-7.商工業	97.1	-	-	-	-
2-8.住宅・個人資産	795.9	-	-	-	-
2-9.政府関係機関	6.4	-	-	-	-
計	1,393.3	-	-	-	2,799.1

注）国合計については、参考文献 S15 を参考に記載した（表 11）。なお、被災額は米ドル表示であったため、表 3 に示す 2003 年の為替レート（期中平均値）を用いて Rs に換算した。
国合計以外の数値は、参考文献 S03 を参考に記載した（表 18、表 19）。
ここに、表中の “ - ” は数値が確認できなかった項目である。

カル川

ス国政府調査による 2003 年 5 月洪水によるカル川流域の被害の概要を上流（ラトナプラ地区）と下流（カルタラ地区）に分けて表 18 に示す。

表 18　2003 年 5 月洪水によるカル川流域の被害

	ﾗﾄﾅﾌﾟﾗ地区	ｶﾙﾀﾗ地区	計
1. 住民の被害			
1-1. 死者（人）	122	11	133
1-2. 被災世帯（世帯）	37, 008	21, 667	58, 675
1-3. 被災家屋			
(1) 全壊（戸）	2, 544	944	3, 488
(2) 半壊（戸）	8, 683	2, 425	11, 108
2. セクター毎の被災額(百万Rs)			
2-1. 電力	62. 7	26. 2	88. 9
2-2. 道路	205. 2	57. 9	263. 1
2-3. 教育	29. 0	5. 2	34. 2
2-4. 灌漑施設	33. 4	10. 6	44. 0
2-5. 衛生・保健	37. 0	6. 2	43. 2
2-6. 酪農業	9. 6	10. 5	20. 1
2-7. 商工業	78. 4	18. 7	97. 1
2-8. 住宅・個人資産	600. 7	195. 2	795. 9
2-9. 政府関係機関	1. 0	5. 4	6. 4
計	1, 057. 0	336. 3	1, 393. 3

出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

<u>ギン川</u>

2003 年 5 月洪水により 17 名が死亡したが、そのうち地滑りでの死者が 6 名。残りは洪水による死亡者である。他の県と比較して、洪水による死亡者が多いのが特徴的である。被災世帯は約 32,000 戸、被害が最もひどかったのは、ネルワ、タワラマ、ナゴダ、ニヤガマ、バデガマ、そしてゴールである。

以下にゴール県内の被災状況を示す。

<u>橋脚の被害数</u>
コンクリート橋 16 箇所、カルバート 194 箇所、吊り橋および木造の橋 19 箇所

<u>道路の被害箇所</u>
重要度の高い道路 419 箇所、一般道路 88 箇所

<u>治水施設の被害</u>
被害を受けた築堤区間 30 ㎞、ポンプ場への土砂の堆積 10 箇所、
水路での土砂堆積区間 15 ㎞、部分的な堰の損壊 3 箇所

<u>電気通信施設の被害</u>
取り替えを要した電柱 86 本、通信線のスパン 197 箇所、電気通信区間 33 ㎞

<u>電力施設の被害</u>
高圧電線区間 85 ㎞、低圧電線区間 575 ㎞、電柱 660 本、世帯用電力メータ 12,000 個、変圧器 25 箇所

他のインフラストラクチャの被害

寺、モスク、教会 9 箇所、病院（ベッド数 115）１箇所、
公立学校（洪水のみによる被害）19 箇所、同（洪水と強風による被害）31 箇所、
公共の建物 94 箇所

農作物の被害

ココナッツ畑 63 エーカーズ（想定被害額 880,000 スリランカルピー）
茶畑 3,098 エーカーズ（想定被害額 2,783,000 スリランカルピー）
水田 2,000 エーカーズ（想定被害額 3,196,000 スリランカルピー）
シナモン 643 エーカーズ（想定被害額 40,000 スリランカルピー）
バナナ 497 エーカーズ（想定被害額 1,360,000 スリランカルピー）
野菜畑 21 エーカーズ（想定被害額 211,500 スリランカルピー）
注）1 エーカー＝約 4,047m^2、1 スリランカルピー＝約 1.25 円（2003 年 4 月時点）

会社などの被害

製茶工場 5 箇所、小規模発電所 11 箇所、店舗 853 箇所、ガソリンスタンド 4 箇所、
精米所 5 箇所、村市場 6 箇所

ニルワラ川

最終的な被害は表 19 に示すように過去最大級の洪水であり、1947 年以降最大であった。被害は家屋の浸水や農作物の被害に加えて、道路の切断、橋脚や暗渠の破壊があった。また、26 箇所の学校が被害を受けた。いくつかの学校は避難場所に設定されていた。住居の再建に対して、完全破壊家屋に 100,000 スリランカルピー、半壊家屋に 50,000 スリランカルピーが配られた。2,941 の井戸が汚染されたため、陸軍によってクリーニングされた。幾つかの国際機関によってテントや医薬品が配給された。地域の NGO としてのべ 300,000 人以上が奉仕活動に参加した。

表 19　2003 年 5 月洪水によるニルワラ川流域の被害

	対象数	全数
被害戸数	47, 637 （25. 6%）	185, 668
被災者	145, 875 （19. 1%）	761, 240
部分被害件数	5, 562	
完全被害件数	2, 138	
犠牲者内訳		
洪水	30	
地すべり （斜面崩壊）	34	
行方不明者	17	

出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

(5) 対策（構造物、非構造物）

全般

2003 年 5 月時点におけるカル、ギン、ニルワラ川の各河川流域における構造物または非構造物による洪水・地滑り対策状況を表 20 に示す。

表 20　カル、ギン、ニルワラ川における構造物・非構造物対策の実施状況

河川名	流域面積 (km²)	河道延長 (km)	洪水・地滑り対策状況	
			構造物	非構造物
カル川	2,690	約 100	下流域（カルタラ） ・既存施設 堤防（部分的） ・その他の一時的な対策 河口砂州の人工開削 上流域（ラトナプラ） ・既存施設 なし ・計画 上流域での多目的ダム建設やラトナプラ周辺の堤防の計画等	・洪水予警報システム なし ・洪水ハザードマップ なし ・地滑りハザードマップ ラトナプラ作成済(1996～99) カルタラ作成予定(2005～07) ・防災教育 防災テキスト発行済(2000) 但し、普及度は低かった模様
ギン川	947	112	・確率降雨 20 年確率規模 ・対象区間 アガリアから河口までの約 22km 区間における 182km² の区域 ・既存施設 堤防、越流堤（スピルウェイ）、排水用ポンプ場（10 ヶ所）、水門、橋、放水路、5,000ha の水田の洪水防御（10 年確率降雨を対象）、下流付近にある川幅 30m 程の分水路等	・洪水予警報システム なし ・洪水ハザードマップ なし ・地滑りハザードマップ マータラ未作成 ゴール作成予定なし ・防災教育 防災テキスト発行済(2000) 但し、普及度は低かった模様
ニルワラ川	1,070	70	・既存施設 貯水池、堤防、遊水地、ポンプ場（ツゥダワ他 2 ヶ所） ・堤防 洪水時に右岸堤防を住民が切断したために浸水被害が拡大 ・ツゥダワポンプ場 ニルワラ川で最大のポンプ場 ポンプ数：8 基（吐水能力 3.5m³/s） 備考：うち 4 基は整備不良で洪水時に稼働せず	・洪水予警報システム なし ・洪水ハザードマップ なし ・地滑りハザードマップ マータラ未作成 ・防災教育 防災テキスト発行済(2000) 但し、普及度は低かった模様

備考：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03) を参考に作成

過去より洪水被害の大きいカル川、ギン川、ニルワラ川にケラニ川を加えた南西部 4 河川については、1960 年代に海外からの援助を得て、ス国政府が洪水対策のマスタープランを作成済みである。しかしながら、作成後 30 年以上も経過しており、流域内の土地利用状況等も相当変化していることから、マスタープラン改訂の必要性が問われている。また、構造物対策のみで災害を軽減することは、ス国の財政的・技術的に限界があることから、コミュニティー防災、早期警報・避難計画などの非構造物対策を活用する必要があるが、これらの取り組みについて十分とは言い難い。

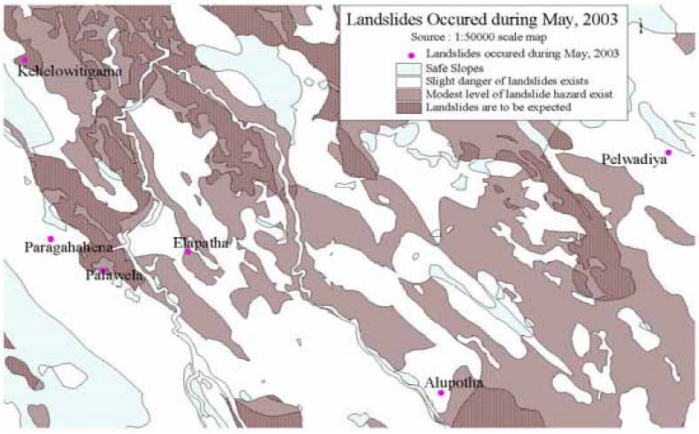
なお、非構造物対策の１つであるハザードマップ関連プロジェクトについては、国家建築調査所（NBRO：National Building Research Organisation）が UNDP/UNCHS の支援を受けて、地滑りの危険性の高い 8 県（バドゥラ、ヌワラエリヤ、ケガレ、ラトナプラ、キャンディ、マタレ、カルタラ、マータラ）を対象とした地滑りハザードマッププログラム（LHMP：Landslide Hazard Mapping Programme）を 1995 年から現在にかけて実施中である。地滑りハザードマップの作成状況を表 21 に示す。表に示すように、LHMP はフェーズⅠからⅣに分けて実施されており、フェーズⅠでは、1995 年にバドゥラおよびヌワラエリヤに対するマップが作成されている。フェーズⅡは 1996～1999 年にケガレとラトナプラに対して、フェーズⅢは 2000～2004 年にキャンディとマタレに対して作成されている。また、フェーズⅣは 2005～2007 年にカルタラとマータラに対して作成される予定である。

表 21　地滑りハザードマップの作成状況

フェーズ	地区	作成時期
Ⅰ	バドゥラ、ヌワラエリヤ	1995 年
Ⅱ	ケガレ、ラトナプラ	1996～1999 年
Ⅲ	キャンディ、マタレ	2000～2004 年
Ⅳ	カルタラ、マータラ	2005～2007 年

備考：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03) を参考に作成

ハザードマップは 50,000 分の 1 及び 10,000 分の１スケールで、土地利用、地形、傾斜、土壌、地質、水文学的情報などを考慮して、4 段階の危険度で作成されている。ハザードマップの一例を図 29 に示す。図中には 2003 年の地滑り発生地点も示されている。必ずしも危険な箇所だけに地滑りが起こっているわけではなく、危険度の低い箇所にも地滑りの発生が見られる。この要因の一つとして、現地の聞き取り調査によると土地利用の変化が挙げられるようである。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

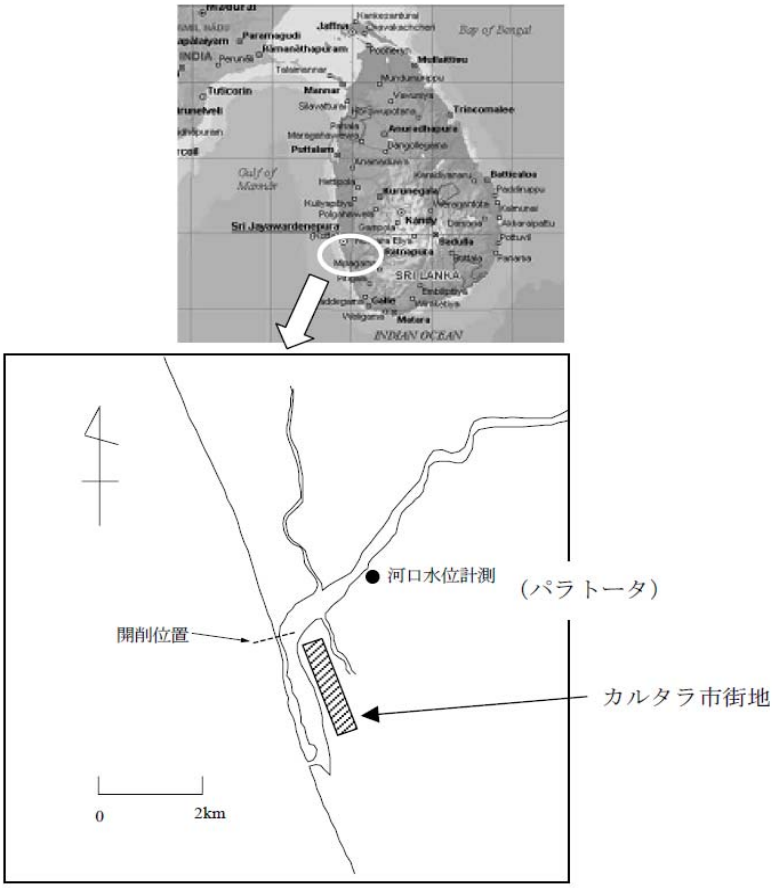
図 29　地滑りハザードマップの一例

カル川

既存の構造物対策としては、最下流のカルタラ付近に堤防が部分的に建設されているものの、洪水常襲地帯であるラトナプラに対する洪水対策は、上流域での多目的ダム建設やラトナプラ周辺の堤防等の計画に留まっており、実施に至ったものはない。

カル川の洪水対策における大きな問題点の一つとして、河口処理を挙げることが出来る。カル川の河口地形の概要を図 30 に示す。河口部左岸にはカルタラの市街地が広っていることから、河口処理が治水上の重要な点となっている。河口近くで河道は南に向きを変え、幅約 100m から 200m、長さ 3km ほどの長大な河口砂州を伴っている。これは、同河口域においては南下する沿岸漂砂が卓越していることを示している。河口砂州はその付け根において先端に比べ幅が狭い。

2003 年 5 月洪水時には河口部パラトータ地点（図 30 の河口水位計測位置）での水位が＋1.1mMSL まで上昇した際に砂州を人工的に開削している。開削位置を図 30 に示す。ただし、前述の様な活発な漂砂移動の影響を受けるため、この開口部を長期にわたって維持することは困難であり、開削後 2 ヶ月ほどで閉塞してしまう。



出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 30　カル川の河口地形

＋1.1mMSL を河道計画における出発水位と考えれば、現河道はこれに対応する縦断水位の高さまでしか対応出来ていないことを意味している。なお、2003 年 5 月洪水時にはパラトータ地点での洪水痕跡が約 2.1m にも達しており、今回の洪水規模の大きさを示している。この様な状況を踏まえ、河口部において導流堤などの人工構造物による河口維持も想定されるが、河口河積の増大に伴う河道内への塩水遡上の助長や、構造物による沿岸漂砂の遮断がもたらす近隣海浜への影響などが懸念され、現時点では抜本的な対策を取るに到っておらず、今回のように人工開削による対応に留まっている。

非構造物対策としては、前述の LHMP が挙げられる。地滑りの危険性の高い 8 県のうち、カル川流域はラトナプラ県とカルタラ県の 2 県にまたがる。このうち、上流のラトナプラ県のマッピングは 2003 年 5 月以前に完了していた。それにも関わらず、災害時には有効に用いることが出来なかったようであるため、この反省を今後の災害対応に活かすべきであろう。

<u>ギン川</u>

まず構造物による洪水対策であるが、河道は河口から 12km 付近までの下流区間しか堤防が整備されていない。ギン川の下流部は低平地で雨期の雨が多いため、堤内地の内水排除に力点が置かれている模様である。雨期にはギン川の水位が上がるため、支川の水はギン川本川に自然流下できないことから、ポンプによる排水が行われている。

上述の堤防・ポンプ場整備を含めたギン川の洪水対策として、中国の援助による金河（ギン川）河川改修計画（GRP：Ginganga Regulation Project）が挙げられる。GRP は 20 年確率の降雨に対してアガリアから河口までの約 22km の区間における 182km^2 の区域の洪水防御を対象にしており、堤防、越流堤（スピルウェイ）、支川から本川への排水用ポンプ場（10 ヶ所）、水門、橋、放水路等の構造物で構成される。GRP は 1972 年に中国・ス国政府間で締結され、1976 年に建設開始、1982 年に完成した。また、5,000ha の水田の洪水防御（10 年確率降雨を対象）や下流付近にある川幅 30m 程の分水路の水理設計も中国が行った模様である。

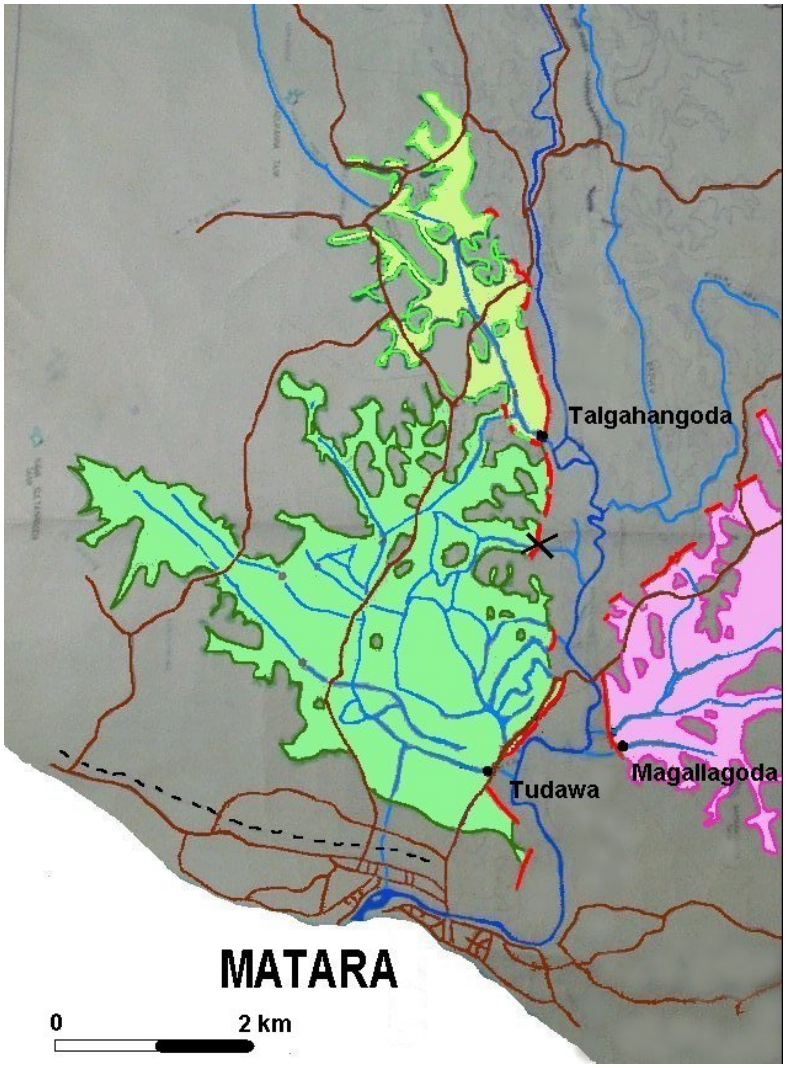
なお、近年の取水量増加および河床低下に伴い発生している塩水遡上を防止するための河口堰（引き上げゲート方式）も建設中（2004 年時点）である。ギン川では上流にダムが少ないため、土砂の供給は多いが、雨季にはゲートを全開するとの理由で、河口堰上流での土砂の堆積は考慮されていない。また、魚の産卵期である雨季にゲートを全開するとの理由で、魚道の計画もない。河口堰の建設費は ADB の支援によるもので、工事は韓国の Kolon と Samsung の共同企業体及びその下請けでスリランカの CML Edwards が施工していた。

非構造物対策として、洪水予警報システムや洪水ハザードマップ等、特筆できるものは備えておらず、水害の危険性を認知させる防災教育の普及も十分ではなかったようである。また、ギン川流域はゴール県とマータラ県にまたがって位置するが、マータ

ラ県の地滑りハザードマップはまだ完成しておらず、ゴール県は LHMP の対象地域に含まれていない。

<u>ニルワラ川</u>

ニルワラ川では、フランスの援助で 1979 年に灌漑省（当時）が治水事業を行っている。主な事業は貯水池の建設と堤防、遊水地、ポンプ場の設置である。図 31 に示すように下流域の丘陵地をうまく利用して山つき堤のように堤防を建設し、平地域を守っている。しかしながら 2003 年 5 月洪水では、堤防切断によって大量の水が堤内側に流れこみ、ポンプ場の能力を超える事態になった。また、多くの堤内地は急激な浸水に対応できず被害を受けた。



注）●がポンプ場位置、×が堤防掘削域、赤いラインが堤防、３色に塗り分けられた地域が堤防による防御域である。

出典：2003 年スリランカ水害調査報告書 (S03)

図 31　ニルワラ川下流の治水事業

フランス政府による治水事業は主に 3 地点のポンプ場と堤防から成る。特にツゥダワポンプ場は最大で、8 基のポンプで構成される。なお、1 基あたりの吐水能力は 3.5m^3/s であるが、うち 4 基は整備不良で洪水時に稼働しなかったとのことであった。また、フランスの治水事業には越流堤を有する遊水地も一部に設けられており、普段の洪水では十分に機能しているが、今回の洪水規模では対応できなかったようである。

非構造物対策としては、ギン川と同様、洪水予警報システムや洪水ハザードマップ等、特筆できるものは備えていない。地滑りハザードマップについては、ニルワラ川流域はマータラ県に位置しており、LHMP の対象地域に含まれてはいるが、マップはまだ完成していない。また、ニルワラ川では過去 30 年間にわたって洪水氾濫が生じたことはなかったため、住民のほとんどが洪水に対する経験を持たず、水害の危険性を認知させる防災教育の普及も十分ではなかったようである。

4.2 スリランカにおける 2004 年 12 月津波災害の概要 (S05), (S06), (S09), (S12), (S13)

(1) 全体概要

<u>はじめに</u>

2004 年 12 月 26 日午前 7 時 58 分 53 秒（左記はインドネシア西部時間、日本標準時（JST）では午前 9 時 58 分 53 秒、協定世界時（UTC）で午前 0 時 58 分 53 秒）、インドネシア西部のスマトラ島沖合、ナングロアチェ州西岸に位置する州都アチェから南方 250km（北緯 3.316°、東経 95.854°）、深さ 30km のインド洋を震源とするモーメント・マグニチュード（断層運動のエネルギーの常用対数で定義されるマグニチュード、Mw と表記）9.0 注) の地震が発生した。また、この地震が大規模な津波を引き起こし、ス国のみならず、インドネシア、インド、モルディブ、タイ、マレーシア等のインド洋沿岸諸国を襲った。さらに、津波の被害は遠く東アフリカのケニアやソマリア等にまで及び、20 万人以上の人命が失われる世界規模の大災害となった。

地震や津波の名称について決まったものはなく、各メディアやウェブサイトによって名称は様々である。そこで本報告書では、上述の地震を“ スマトラ沖地震 ”、津波を“ インド洋大津波 ”と呼称する。

ス国では、スマトラ沖地震による被害はほとんどなかったが、これに起因したインド洋大津波による被害が甚大であり、1 月初旬の時点で死者･行方不明者合わせて 35,000 人を超え、40 万人以上の住民が避難生活を余儀なくされるほどの大きな被害となった。

注）本稿では、参考文献 S06 および S12 の値である Mw=9.0 を用いた。なお、2006 年現在、アメリカ地質調査所（USGS：United States Geological Survey）は Mw=9.1 としており、ノースウェスタン大学などの研究グループでは Mw=9.3 としている。

地震の概要

スマトラ沖地震が発生した海域は、インドネシアのスマトラ島、ジャワ島の西南側を走るスンダ海溝（インド・オーストラリア・プレートがユーラシア・プレートの下に沈み込む境界）である。スンダ海溝沿いで発生した地震には、震源が比較的浅い（津波を発生しやすい深さで発生する）という特徴がある。また、USGS によると、プレート境界に発生した断層の規模は南北約 1,000km に達する。本震の震央位置及び余震域を図 32 に示す。12 月 26 日の本震以降、マグニチュード 6 以上の余震は 1 ヶ月に 21 回を数える。

出典：科学研究費補助金（特別研究促進費）「2004 年 12 月スマトラ沖地震津波災害の全体像の解明」報告書 (S12)

図 32　スマトラ沖地震の震央及び余震域

津波の概要

スマトラ沖地震に伴って発生した津波は、アンダマン海及びインド洋を渡って伝搬し、

タイ、マレーシア、インドネシア・スマトラ、インド、スリランカ、モルディブ及びアフリカ大陸東岸の地域にまで被害を及ぼした。

インド洋大津波と過去の大津波の津波マグニチュード（Mt）を比較したものを表 22 に示す。ここに、Mt とは、波源における津波の大きさを評価するための尺度であり、Mw と相似のスケールが得られるように較正されたものである。

表 22　過去の津波の津波マグニチュード

発生年	波源域	津波マグニチュード Mt
1837	Valdivia (Chile)	9.3
1841	Kamchatka	9.0
1868	Arica (Chile)	9.0
1877	Iquique (Chile)	9.0
1946	Aleutians	9.3
1952	Kamchatka	9.0
1957	Aleutians	9.0
1960	Chile	9.4
1964	Alaska	9.1
2004	Sumatra (Indonesia)	9.1

出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

表より、インド洋大津波は世界的に見ても 1960 年のチリ地震に伴う津波、1946 年のアリューシャン津波に次ぐ規模で、1964 年のアラスカ津波と同規模であり、20 世紀に発生した津波の中で 2～3 位に位置する巨大津波の一つであることが分かる。

また、スンダ海溝で発生した過去の津波事例を表 23 に示す。同表によると、津波の規模階級 m が 3 と評価されている大津波は、約 140 年前の 1861 年まで遡る。最近の津波でも約 100 年前の 1907 年（m=2）であった。このことから、インド洋大津波は、インド洋海域において 100～150 年に 1 度の生起確率で発生する規模の津波であったと評価することができる。

表 23　スマトラ島南西海域で起きた過去の津波事例

発生年月日	北緯	東経	地震規模 M	津波の規模階級 m
1797/02/10	0°N	99°E	8	3
1833/11/24	2.5°N	100.5°E	8.25	2.5
1843/01/05	1.5°N	98°E	7.25	2
1861/02/16	1°N	97.5°E	8.5	3
1907/01/04	1.5°N	97°E	7.5	2

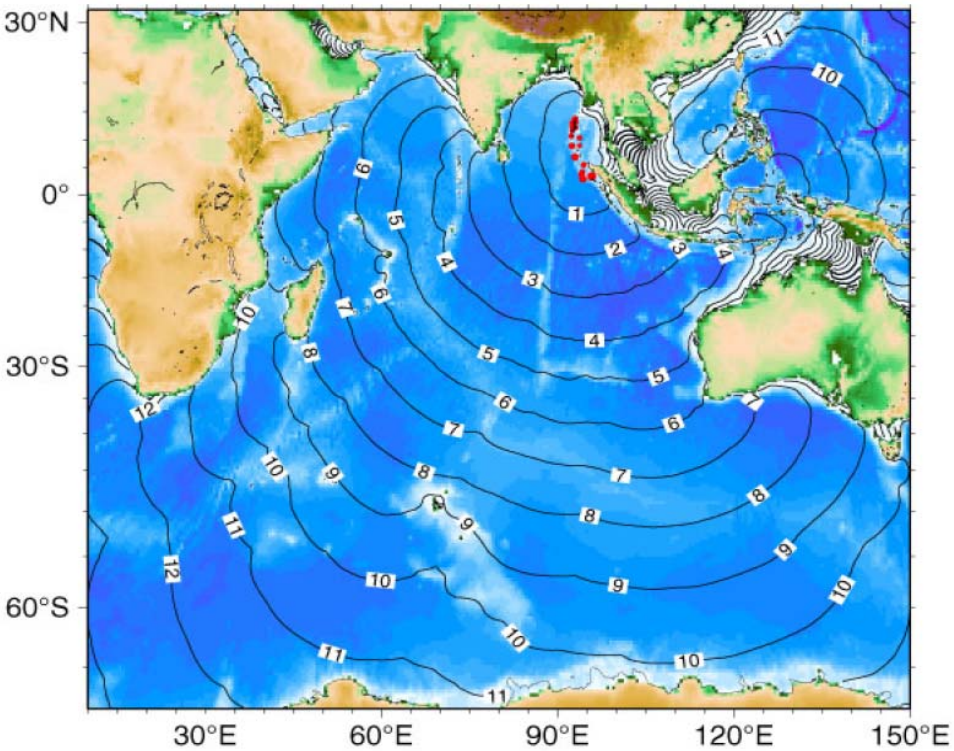
（Soloviev and Go (1975) 津波カタログ）

（参考）津波の規模階級 m
今村・飯田スケール

規模階級	津波の高さ	被害程度
−1	50 cm 以下	無被害
0	1 m 程度	非常にわずかの被害
1	2 m 前後	海岸および船の被害
2	4～6 m	若干の内陸までの被害や人的損失
3	10～20 m	400 km 以上の海岸線に顕著な被害
4	30 m 以上	500 km 以上の海岸線に顕著な被害

出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

インド洋大津波は、インド・オーストラリア・プレートがユーラシア・プレートの下に沈み込む境界で発生した。断層の真上では海底が隆起、その東側では海底が沈降したと考えられ、断層運動に伴って、波源域の範囲（約 1,000km）の海面が上下して津波が発生したものとモデル化されている。津波シミュレーション結果に基づく伝搬図を図 33 に示す。図中の数字は本震後 24 時間以内に発生した余震域を波源と見なして、そこからの伝搬時間を示している。



出典：科学研究費補助金（特別研究促進費）「2004 年 12 月スマトラ沖地震津波災害の全体像の解明」報告書 (S12)

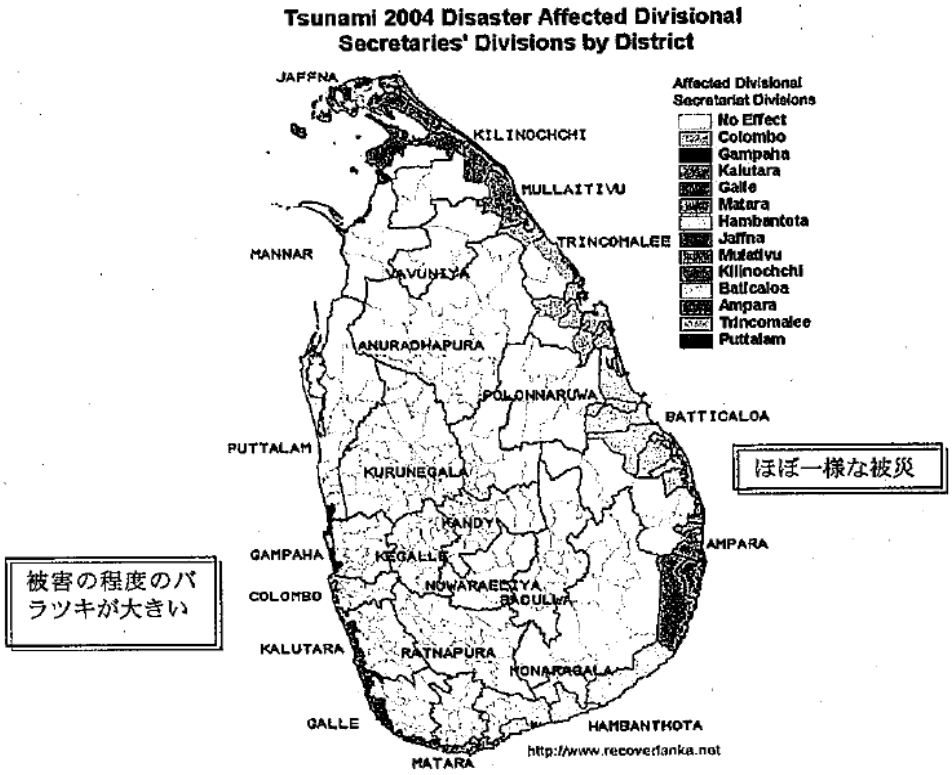
図 33　インド洋大津波の伝搬図（数字は伝搬時間）

図から、津波の到達時間は、プーケット（タイ）やス国東岸には約 2 時間、インドの東岸やス国の南西部海岸には約 2 時間半、モルディブでは約 3 時間半であることが分かる。さらに、インド洋を渡って伝搬した津波は、マダガスカルに 8 時間後、アフリカ大陸東岸に 9 時間から 10 時間後に到達している。

<u>ス国における津波被害の概要</u>

ス国はスマトラ沖地震の震源から 1,700km も離れていたため、誰も地震を体感することはなかった。しかしながら、本震の約 2 時間後にス国の東海岸を襲った津波は、時計回りに徐々に南側に押し寄せ、震源とは反対側の南西海岸地域も襲った。その結果、ス国の海岸線の 4 分の 3 に壊滅的な被害を与えた。最終的な被害地域は、北東部海岸のジャフナ県から南西部海岸のガンパハ県に亘る西海岸を除く海岸線の 11 県であった。

ス国の津波被害地域を図 34 に示す。

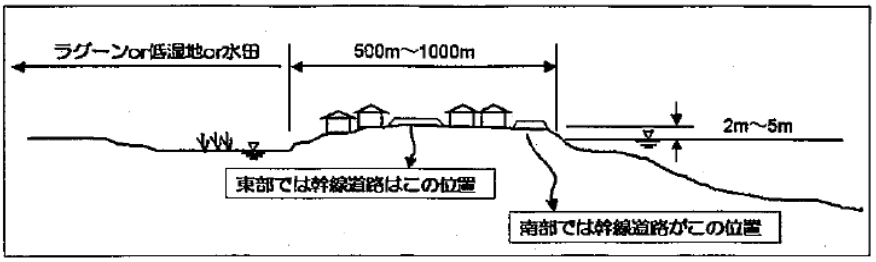


出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

図 34　スリランカの津波被害地域

まず、被害地域の地形的特徴として、以下が挙げられる（模式図については、図 35 を参照）。

(1) ス国の海岸部は一様に海岸砂丘の微少高地部分に道路、集落が連続している。
(2) この集落より内陸側はラグーン、低湿地または水田が連続している。
（この傾向は東部が特に顕著）
(3) 幹線道路はいずれも最も標高の高い場所に位置する。



出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

図 35　被災地の地形的特徴（模式図）

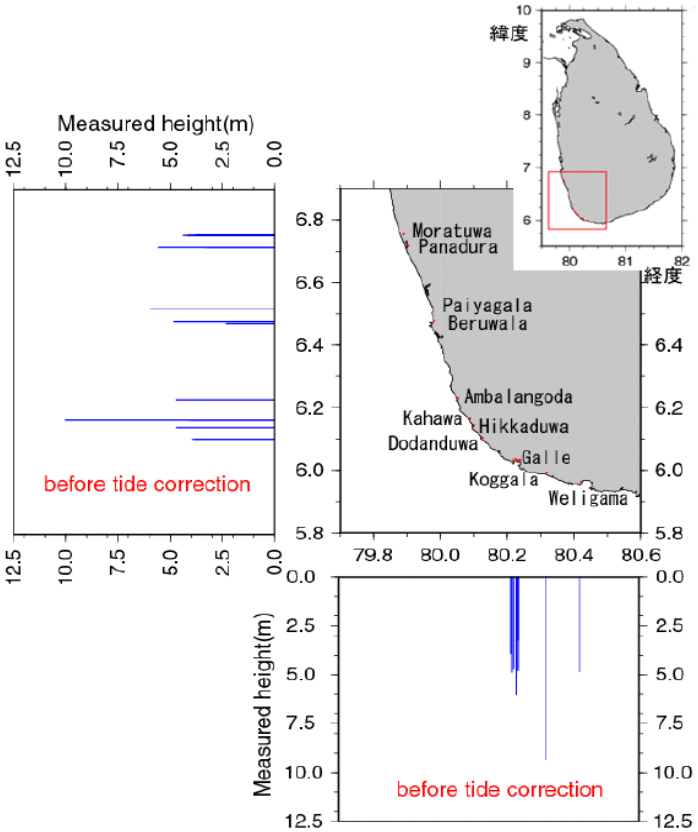
被害はいずれも沿岸部の数百メートルに亘るベルト状に連続した部分の限定的被害に留まる。しかしながら、図 34 に示すように、東海岸側ではほぼ一様に被害が発生

しているのに対して、南西海岸側では被害の程度のバラツキが大きい。南西海岸域における津波の波高（Hv）及び海岸線から内陸方向への影響範囲（Dh）について痕跡調査を行った結果を表 24 に示す。また、波高の分布状況を図 36 に示す。

表 24　現地調査地点における津波痕跡調査結果

Location	H_v (m)	D_h (m)	Position of trace	Survey time
Waligama	4.9	54	Exterior wall of a house	11:02, 05, Jan
Koggala Airport	9.3	64	Roof of a house	11:30, 05, Jan
Galle Port	6.0	190	Exterior wall of an office	13:35, 05, Jan
Dodanduwa	4.0	24	Exterior wall of a house	16:35, 05, Jan
Hikkaduwa Fishery Harbour	4.7	54	Interior wall of a house at second floor	09:40, 06, Jan
Kahawa	10.0	228	Palm tree	10:02, 06, Jan
Ambalangoda beach	4.7	50	Exterior wall of a house	11:50, 06, Jan
Beruwala Fishery Harbour	2.4	6	Interior wall of a building	13:10, 06, Jan
North Beach of Beruwala	4.8	50	Washed up tree	14:10, 06, Jan
Paiyagala Station	6.0	36	Interior wall of a house on the second floor	14:40, 06, Jan
Panadura	5.6	150	Roof of a house	15:50, 06, Jan
Moratuwa Beach	4.4	10	Exterior wall of a house	17:10, 04, Jan

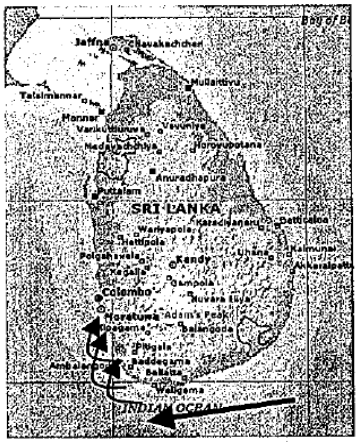
出典：科学研究費補助金（特別研究促進費）「2004 年 12 月スマトラ沖地震津波災害の全体像の解明」報告書 (S12)



出典：科学研究費補助金（特別研究促進費）「2004 年 12 月スマトラ沖地震津波災害の全体像の解明」報告書 (S12)

図 36　津波痕跡調査に基づくスリランカ南西部における波高分布

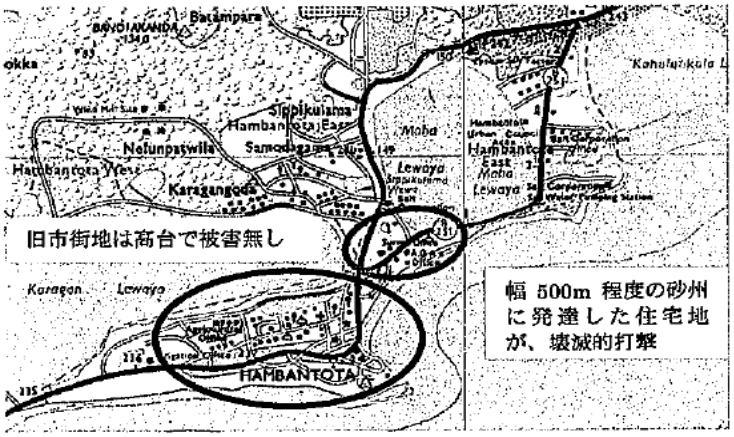
南西海岸側で被害のバラツキが大きい理由として、震源から西方向に進んできた津波がス国南部の海域で反射して、南西部海岸に対しては境界波となって打ち寄せたこと（図 37 参照)、陸上の地形だけでなく、海底の地形の微妙な違いが影響したことなどが挙げられる。



出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

図 37　南西部海岸での津波の動き

また、背後のラグーンまでの幅が狭い、入射した津波の勢いが強かったなどの理由により、津波の力を減勢しきれなかった地形的特徴の町では壊滅的な被害を受けている。例えば、ハンバントータ県のハンバントータ旧市街地は高台が発達していたため、被害がなかった。一方、微高地の幅約 500m の砂州に発達した住宅地では、壊滅的な被害地が発生している。これらの状況を図 38 に示す。



出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

図 38　ハンバントータでの津波被害状況（微高地の幅が狭く津波がラグーンまで通り抜けている例として）

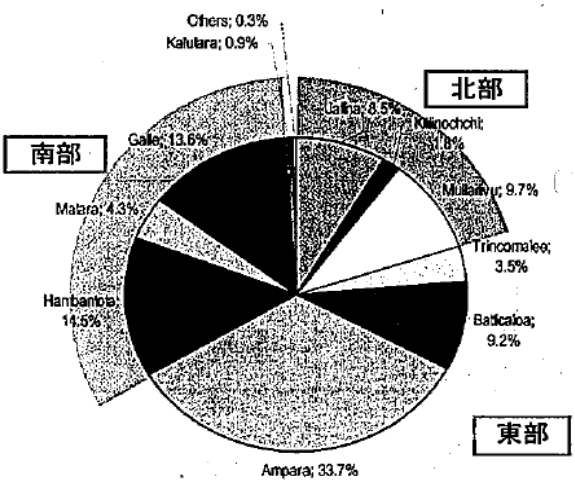
(2) 人的被害

2005 年 2 月 1 日時点における全国での死者は 30,974 人、行方不明者は 4,698 人である。なお、表 9 に示すように、EM-DAT では 35,399 人（2006 年 11 月 6 日時点）の死者数を計上しているが、この数字は州別、県別等の内訳が不明なため、本項では 2005 年 2 月 1 日時点の数字を用いることとした。

中でも、津波の直撃を受けた東部州での被害が顕著であり、全死亡者の約半数（46.4%）を占める。続いて南部州の被害が大きく、北部州、西部州、北西部州がそれに続く。

県別でみると、最大の死者数を出したのは東部州のアンパラ県であり、全死亡者の約3分の1を占める10,436人の死者を記録している。続いて、南部州のハンバントータ県での被害が大きく、全死亡者の14.5%を占める4,500人を記録している。

図39に津波による死亡者の州別、県別内訳を、また表25に全国の人的被害状況を示す。



出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

図 39　津波による死亡者の州別、県別内訳（2005年2月1日時点）

表 25　津波による人的被害状況（2005年2月1日時点）

州 (Province)	県 (District)	被災世帯数	避難世帯数	避難人口（人） 避難所	友人・親戚の家	合計	死者（人）	傷者（人）	行方不明（人）	被災家屋数（戸） 全壊	半壊
北部州 (Northern)	Jaffna	12,714	10,639	10,198	29,919	40,117	2,640	1,647	540	6,084	1,114
	Killinochchi	2,295	318	305	1,298	1,603	560	670	1	1,250	4,250
	Mullaitivu		6,007	11,993	10,564	22,557	3,000	2,590	433	5,033	400
東部州 (Eastern)	Trincomalee	30,545	30,545	19,515	64,055	83,570	1,078	1,328	45	4,830	3,835
	Batticaloa	63,717	12,494	26,827	35,409	62,236	2,840	2,375	952	15,477	5,541
	Ampara	53,132	37,801	57,595	76,402	133,997	10,436	6,771	404	18,977	8,628
南部州 (Southern)	Hambantota	16,994	3,334	574	17,168	17,742	4,500	361	963	2,303	1,744
	Matara	20,675	2,779	2,655	9,017	11,672	1,342	6,652	612	2,362	5,659
	Galle	24,583	864	2,863	119,071	121,934	4,218	313	554	5,970	6,529
西部州 (Western)	Kalutara	6,905	6,905	2,953	21,740	24,693	271	401	174	2,780	3,116
	Colombo	9,647	5,290	5,565	26,086	31,651	79	64	12	3,398	2,210
	Gampaha	6,827	308	876	573	1,449	6	3	5	292	307
北西部州 (North Western)	Puttlam	232	18	66		66	4	1	3	23	72
	合計	248,266	117,302	141,985	411,302	553,287	30,974	23,176	4,698	68,779	43,405

出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

(3) 社会的被害

<u>インフラ被害</u>

津波による被害は海岸線と並行にベルト状に発生したため、全般にインフラへの被害はそう多くはなかった。以下、セクター毎に被害状況を概説する。

【道路・橋梁】

- 2.4.2. (1) でも述べたように、道路は海岸沿いの一番高い部分を通っているため、一般に被害は少ない。
- ラグーンなどの Causeway（湿地や海岸に盛土した道路）や Causeway の橋梁などは大半が被災しているが、箇所数はそれほど多くはない。
- Causeway の被害の大部分は、橋梁と接する盛土の流出によるものである。橋梁の場合は、アバット部流出とそれに伴う上部工の流出による被害が多い。また、いくつかの橋梁では橋脚の沈下が見られ、津波による洗掘や上部工の振動も考えられる。

【港湾】

- 小規模港湾設備なども一様に被害を受けている。
- 全 12 漁港中 10 漁港が被害を受けており、南部では全 9 漁港が岸壁、防波堤、製氷施設やワークショップ、管理棟等の陸上施設のその殆どが利用不能となっている。

【電力】

- ライフラインのうち電力は電力会社により被災後直ちに復旧作業が開始され、ほぼ復旧済みである。
- この機会に新たな電柱を電力会社が早期に付け替えている。

【給水施設】

- 水道施設などは北部、東部の海岸沿いのエリアは浅井戸による利用が主であり、塩水の影響を受けて一時的に利用が出来なくなっている。
- 一方、津波の水圧により地下水層が破壊され、海側と Seepage Layer が連続した可能性のある一部の浅井戸については、今後の利用が難しい可能性もある。

【住宅】

- 海岸沿いの住宅は漁民の住みかであるが、零細漁村であっても殆どが一戸建ての立派な住居である。ただし、”日干し煉瓦積み壁”であるため、津波のような外力には非常に弱く、海岸線から 200m 程度はほぼ壊滅状態である。

<u>産業被害</u>

被害の大半は沿岸部で発生しているため、産業別では漁業セクターが今回の津波被害を最も受けている。2005 年 2 月 3 日時点のデータでは、津波前に全国で 31,343 隻存在した漁船のうち、その 65%にあたる 20,552 隻が破壊・流失、ないし損傷等の津波の影響を受けた。また、漁民 10 万人以上、流通業者 8 万人の他、関連労働者 2 万人が生計を失い、その家族を含めると 80 万人に影響がおよんでいる。

とりわけ、北部、東部は零細漁民が多いことから被害はより深刻である。漁民はボートや漁網の流亡により生計手段を失っているため、漁具などの再獲得と生活再建が大きな課題である。

(4) 災害対応

ス国政府は、2004 年 12 月 26 日の津波発生後、国家災害非常事態（State of National Disaster）を宣言し、国外に支援要請を行うとともに、津波対応にかかる体制として、大統領直下に 3 つのタスクフォースを設立した。さらに、津波被害緊急対策室として国家対策センター（CNO：Center for National Operations）を大統領府内に設置し、CNO を中心に、関連省庁及び国連貴下などと協力しつつ緊急対応の活動を展開した。各タスクフォースの名称と役割を以下に示す。

(1) 救助・救援タスクフォース（TAFRER：Task Force for Rescue and Relief）
議長：Tare del Mel（教育省次官、CNO 長官）
役割：緊急対応：被害状況の把握、緊急支援・復旧にかかる国内外の関連機関との調整、緊急援助・支援ドナーとの調整、CNO の運営等

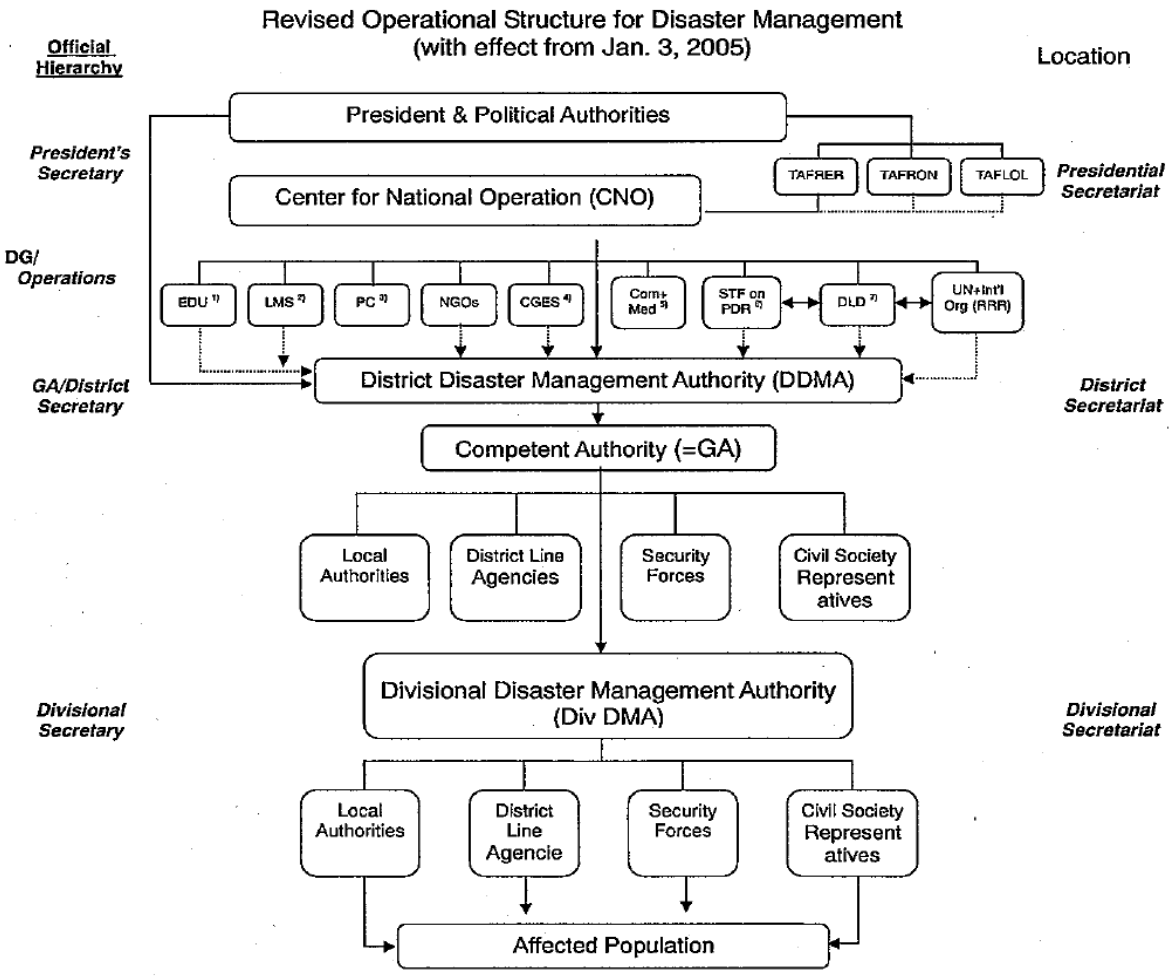
(2) 国家再建タスクフォース（TAFREN：Task Force to Rebuilding Nation）
議長：Mano Tittawella（大統領シニアアドバイザー）
役割：中・長期的な復旧・復興対応：被害アセスメント及び開発、インフラ復旧アクションプランの作成、民間セクターも含むス国関係部署との調整、ドナーアシスタンスの調整等）

(3) ロジスティック・治安維持タスクフォース（TAFLOL：Task Force for Logistits and Law and Order）
議長：Tilak Ranaviraja（Ministry of Public Security, Law and Order 次官（当時））
役割：緊急支援等のロジスティックの調整：緊急物資の保管、配給、郵送のアレンジと調整、影響地域の治安と統制の維持

CNO は上記 3 機関との調整や、ロジスティック、食糧支援、水・衛生、教育、漁業、サイコソーシャル、子供のケアの他、津波被害に関連する各セクターのデスクを設け、被害状況や支援状況の把握を行った。また、それら情報の共有、意見交換、コーディネーションを行うために、週 2 回の定期会議を開催した。さらに、二国間援助、国連機関、NGO 等それぞれにコーディネーション会議を設け、緊急支援の調整を行った。以上に述べたス国政府（中央－県－郡）の津波災害対策体制を図 40 に示す。

ただし、CNO による救援活動のモニター・調整については、全国的な調整があまり行われず、後述するように各県が県知事を中心に調整を行うこととなり、その調整の実態は県・郡毎にかなりの格差があったとの情報もある。

なお、CNO は様々な組織からのボランティアで構成されていた。活動開始後一ヶ月が経過し、津波被害への対応が緊急支援から、復旧・復興段階への移行段階となり、各タスクフォースや、各省庁の復旧・復興活動が軌道に乗り始めるにあたり、CNO は 2005 年 2 月初旬にその役割を終え解散した。解散後、CNO が行っていた緊急支援に関する活動は、それぞれの関係省庁が引き継ぎ、TAFRER が調整役、中心となり、復旧・復興を推進する体制となった。

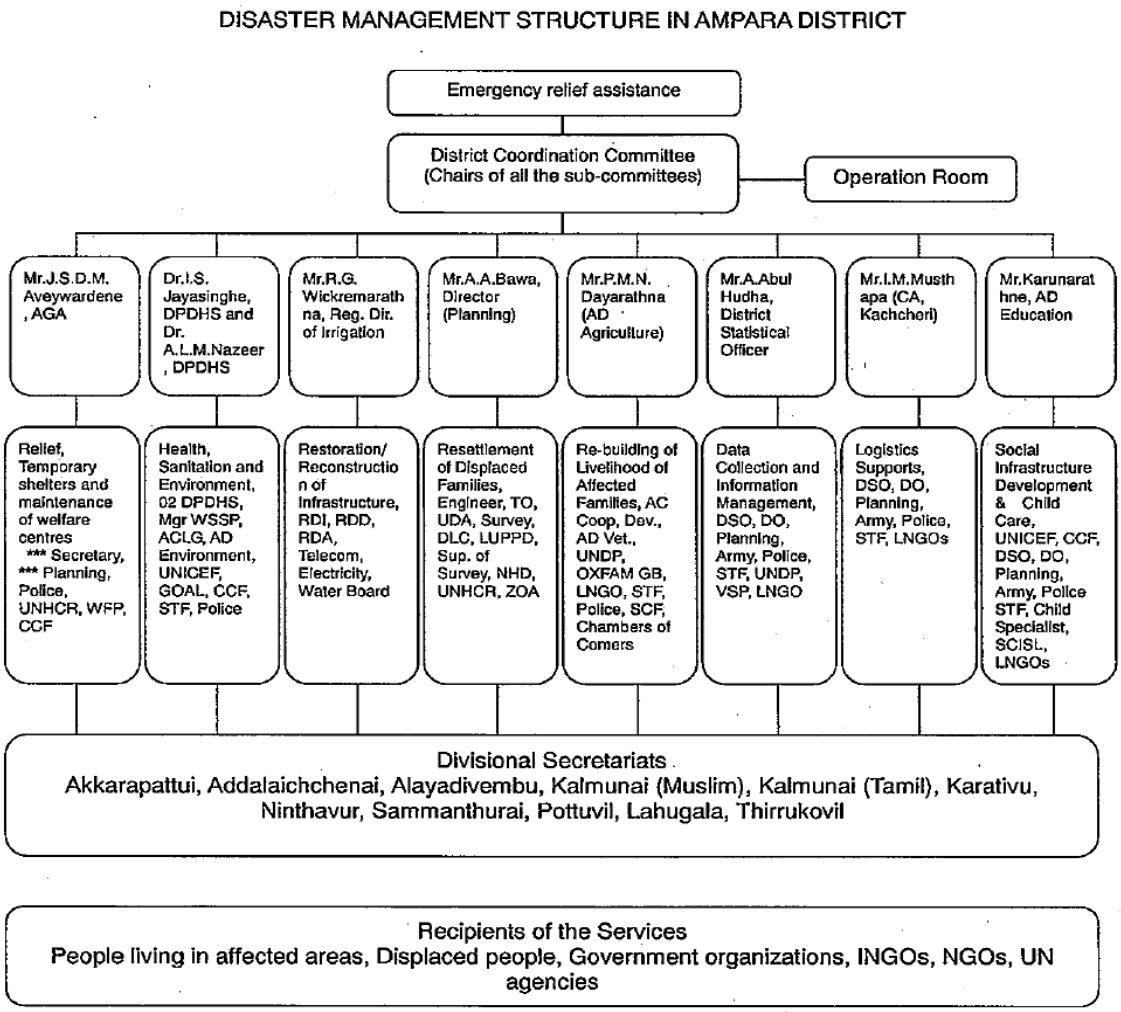


出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

図 40　2004 年 12 月津波災害に対するス国政府（中央ー県ー郡）の体制

地方行政レベルでは、県（District）に災害対策委員会（DDMA：District Disaster Management Authority）が設置され、国から直接派遣されている県知事（GA：Government Agent）がその指揮を執った。アンパラ県を例に取ると、仮設住宅対策室、保険・衛生・水対策室、インフラ復旧・復興室、移転問題対策室、被災民生計回復室、データ収集情報管理室、ロジスティック支援室、社会インフラ開発・子供のケア対策室が設置された。アンパラ県における津波災害対策体制を図 41 に示す。

さらにその下の郡（Division）には、郡庁（DS：Division Secretary）が設置されており、郡災害対策委員会（Div DMA：Division Disaster Management Authority）が組織された。DS は行政の最末端組織として、直接被災民への対応を行った。また、死傷者、行方不明者の状況や、避難民の数、食料援助の状況等キャンプの状況などをモニタリングし、情報のアップデートを行った。また、仮設住宅建設においては、仮設住宅建設地や、入居者の選定を行った。



出典：防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究）現地調査報告書 スリランカ、モルディブ (S06)

図 41　2004 年 12 月津波災害に対する県（DDMA）の体制（アンパラ県の例）

5. 被害の分析

5.1 2003 年 5 月洪水土砂災害による被害の分析

(1) カル川洪水土砂災害 (S03), (S07), (S15), (S23)

カル川洪水土砂災害の被害要因分析結果を図 42 にまとめた。また、要因分析のために参考文献の特記事項を系図化したものを図 43 に示す。

以下では、各要因について分析した結果を述べる。

【自然的加害要因】

1) サイクロンの停滞に伴う継続降雨と土壌水分飽和後の集中豪雨

4.1 (1) でも述べたように、2003 年 5 月 17 日から 18 日にかけてス国南部が見舞われた記録的な大雨は、約 50 年ぶりとも言えるほどの規模であったが、それ以前から5月には珍しくベンガル湾に停滞していたサイクロンの影響を受けた大量の降雨が、後の洪水土砂災害発生の引き金になっていたと考えられる。

カル川流域のラトナプラにおいては、5 月 1 日から災害前日の 5 月 15 日までに、図 15 に示すとおり、計 600mm を超える降雨を観測している。この継続降雨によって、災害発生地域の土壌水分はすでに飽和していたと考えられる。その後の、5 月 16 日には、ラトナプラにおいて 156mm、引き続き 5 月 17 日には 146.5mm の激しい降雨を観測した。特に、5 月 17 日 3 時～21 時までの 18 時間の一継続降雨で 366.1mm を観測しており、その中の 14 時～15 時の間には、99.8mm の時間雨量を観測している（図 16 参照）。すなわち、土壌水分飽和後の集中豪雨が、土石流など災害の要因となる事象発生の直接の原因になったと考えられる。

2) セイロン島南西部に集中した降雨

4.1 (2) でも述べたように、ス国では 1957 年から 2005 年までの 49 年間に 37 回もの洪水土砂災害が発生しているが、過去に被害の顕著であった 1947 年、1957 年、1969 年、1978 年の 4 洪水ではス国全国で一様に降雨が観測されたのに対して、2003 年 5 月洪水では降雨がセイロン島南西部に限定されている点に特徴がある（表 13、図 17 参照）。

3) 中下流域が極端な緩勾配で狭窄区間も有するカル川流域の地形特性

ス国の河川は、その多くが上流域で急勾配、中下流域で極端な緩勾配となっている地形特性を有する。このため、上流域で地滑り・山崩れが多く発生する一方、中下流域では勾配が緩やかなために洪水が速やかに流下できず溢水し易い。

カル川流域も図 18 に示すように上流の盆地状地域（ラトナプラ地区）と下流の

低平地地帯（カルタラ地区）の２つに分けられ、上流の盆地地帯の中心都市であるラトナプラ市は、四方の山地からの河川が集中する地点に位置する。また、河川勾配もここで急に緩やかになるため洪水被害が発生し易い。

さらに、下流低平部と上流盆地の境界地点（エルガワ地点）が流路幅約 50m の狭窄部となっており、これが上流盆地内での洪水氾濫を助長する一因になっている。

【社会的加害要因】

4) 農民が危険な山腹に居住し、退去勧告に応じない

4.1 (3) でも述べたように、2003 年 5 月 16 日以降の豪雨に伴い、5 月 17 日にはラトナプラの山地部において、地滑り、崩壊などの土砂災害が発生し、大きな人的被害をもたらした。この土砂災害に伴う死者・行方不明者の多くは山腹に茶畑などの農地を持つ農家が、直接的な土砂移動の影響を受けて被災したものと考えられている。災害前から行政側は住居を移すことを住民に勧告しているものの、農作業の利便性を優先する農民が危険な山腹に構えた住居を移すことをしないことが、被害の拡大に繋がった要因の一つとなったといえる。

5) 山地部における無秩序な斜面の開墾に伴う洪水土砂災害ポテンシャルの増大

4)とも関連するが、参考文献 S03 によると、表 18 に示すラトナプラ地区の死者 122 人は土砂災害によるものであった。山腹、斜面に居住する農家が土砂災害に遭う危険性が高いのは当然であるが、そもそも山地部において無秩序に森林を伐採・開墾し、茶畑等に土地利用が人為的に変化したことに伴い、森林の保水力が低下し、土砂流出の危険性が高まるなど、伐採・開墾以前と比較して洪水土砂災害ポテンシャルが増大している可能性は否定できない。

【対策状況（治水施設・避難施設等）】

6) 洪水常襲地帯であるラトナプラに治水施設（構造物）がない

4.1 (5) でも述べたように、カル川における既存の構造物対策としては、最下流のカルタラ付近に堤防が部分的に建設されているものの、洪水常襲地帯であるラトナプラに対する洪水対策は、上流域での多目的ダム建設やラトナプラ周辺の堤防等の計画に留まっており、実施に至ったものがない。

7) 活かされることがなかった地滑りハザードマップ

4.1 (5) でも述べたように、カル川流域に含まれるラトナプラ県の地滑りに関するハザードマッピングは 2003 年 5 月以前に完了していた。それにも関わらず、災害時に有効に用いることが出来なかった。

8)　十分でなかった防災教育

2000 年に発行された防災テキストの普及が十分でなかったとの情報がある。しかしながら、防災テキストの内容が不明であることから、十分に普及していたからといって今回の洪水土砂災害の軽減に寄与したかどうかの言及は避けたい。ただ参考文献 S03 に示された現地調査結果を見る限りでは、現地での防災教育が十分ではなかったようである。

【対応状況（避難状況等）】

9)　洪水に対しては意外に確保されていた避難時間

住民からのヒアリング結果によると、ラトナプラ市内も近郊の村でも洪水氾濫は激流が襲ったというよりは、徐々に浸水したという感じであり、避難時間も十分にあったようである。やはり、洪水の原因は狭窄部による堰上げの影響が徐々に上流におよんだことによるものと思われる。なお、5)でも述べたようにラトナプラ地区の死者 122 人は土砂災害によるものであり、洪水に対しては避難が出来ていた、あるいは死に至るような切迫した状況ではなかったようである。

スリランカのおかれた自然条件
・インドの南約 29km に位置し、四方を海に囲まれた、1,340km の海岸線を有する島国である。
・気候は地域的に 3 つに分類される。島の中央高地を含む南西地域は降雨の多い湿潤地域である。
・5～9 月の南西モンスーン（Yala）及び 12～翌 2 月の北東モンスーン（Maha）の影響を受け、年間の気象は 4 期に分類される。Yala 期は島の中央高地を含む南西地域に降雨をもたらす。
・低緯度地域のため、ベンガル湾で発生するサイクロン影響を受けるが、頻度はそう多くない。
・河川は、その多くが上流域で急勾配、中下流域で極端な緩勾配となっている地形特性を有する。

5 月には珍しくベンガル湾に停滞していたサイクロンの影響を受け、大量の降雨が発生。
ラトナプラの累計雨量は計 600mm 超（5 月 1 日～15 日）。

降雨がセイロン島南西部に限定。

土壌水分飽和後の集中豪雨＜ラトナプラ地点雨量＞
日雨量：156mm（5 月 16 日）、146.5mm（5 月 17 日）
時間雨量：366.1mm（3 時～21 時：18 時間）、
99.8mm（14 時～15 時：1 時間）

下流低平部と上流盆地の境界地点（エルガワ地点）に流路幅約 50m の狭窄部を有する。

【凡例】
◆対策状況(治水施設・避難施設等)：■青色
◆対応状況(避難状況等)：■緑色
◆被害状況
人的：■赤色実線
物的：■赤色破線
◆自然的加害要因(外力・地理・地形)：■橙色
◆社会的加害要因(貧困・脆弱等)：■紫色

上流の洪水常襲地帯であるラトナプラに治水施設（構造物）がない（上流域での多目的ダム建設やラトナプラ周辺の堤防等の計画に留まる）。また、狭窄部の流下能力不足から、堰上げの影響が上流に及んだ。

しかしながら、洪水氾濫は激流が襲ったというよりは、徐々に浸水したという感じであり、避難時間は十分にあった。

河口には幅約 100m から 200m、長さ 3km ほどの長大な河口砂州があるが、河口部左岸にはカルタラの市街地が広っていることから、河口処理が治水上の重要な問題となっており、河川水位を下げるために砂州を人工的に開削した。

地滑りの危険性の高い 8 県を対象とした地滑りハザードマッププログラム（LHMP）を 1995 年から現在にかけて実施中である。カル川流域は 8 県のうちラトナプラ県とカルタラ県の 2 県にまたがるが、上流のラトナプラ県のマッピングは 2003 年 5 月以前に完了していた。

しかしながら、災害時には有効に使われなかった。

なぜ使われなかったのか詳細は不明

山腹に茶畑などの農地を持つ農家が、農作業の利便性を優先して危険な山腹に住居を構えている。行政側は住居を移すことを住民に勧告しているが、ほとんどそれに応じない。

山地部において無秩序に森林を伐採・開墾し、茶畑等に土地利用が人為的に変化したことに伴い、森林の保水力が低下し、土砂流出の危険性が高まるなど、伐採・開墾以前と比較して洪水土砂災害ポテンシャルが増大している

セクター別被災額 (百万 Rs)

電力	88.9
道路	263.1
教育	34.2
灌漑施設	44.0
衛生・保健	43.2
酪農業	20.1
商工業	97.1
住宅・個人資産	795.9
政府関係機関	6.4
計	1,393.3

被災家屋
全壊：3,488 戸
半壊：11,108 戸

死者：133 人（ラトナプラ地区 122 人、カルタラ地区 11 人）
被災：58,675 世帯
このうち、ラトナプラ地区の 122 人は土砂災害に伴う死者である。死者・行方不明者の多くは山腹に茶畑などの農地を持つ農家が、直接的な土砂移動の影響を受けて被災したものと考えられる。

図 42　2003 年 5 月洪水土砂災害（カル川）被害要因分析（まとめ図）

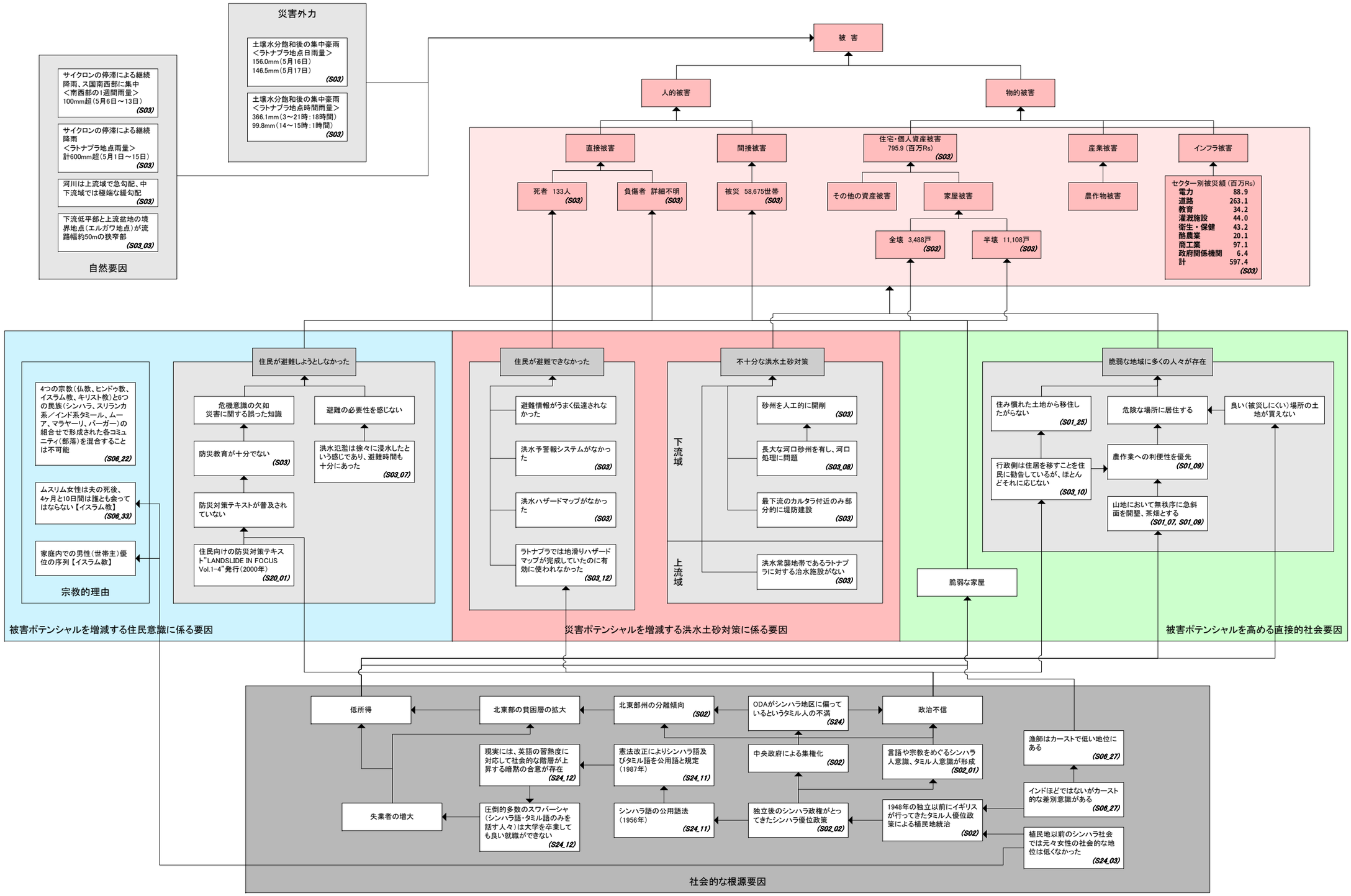


図 43　2003 年 5 月洪水土砂災害（カル川）被害要因分析（系図）

(2) ギン川洪水土砂災害 (S03), (S07), (S15), (S23)

ギン川洪水土砂災害の被害要因分析結果を図 44 にまとめた。また、要因分析のために参考文献の特記事項を系図化したものを図 45 に示す。

以下では、各要因について分析した結果を述べる。

【自然的加害要因】

1) サイクロンの停滞に伴う継続降雨と土壌水分飽和後の集中豪雨

4.1 (1) でも述べたように、2003 年 5 月 17 日から 18 日にかけてス国南部が見舞われた記録的な大雨は、約 50 年ぶりとも言えるほどの規模であったが、それ以前から5月には珍しくベンガル湾に停滞していたサイクロンの影響を受けた大量の降雨が、後の洪水土砂災害発生の引き金になっていたと考えられる。

17 日早朝の段階で、ギン川上流に位置するシンハラジャの森林地帯において 350mm を超える豪雨が観測された。この豪雨が今回の洪水に直接繋がったものと考えられるが、それ以前の 5 月 1 日から 5 月 15 日にかけてカル川流域のラトナプラにおいて計 600mm を超える継続降雨が観測されている（図 15 参照）。カル川流域とギン川流域は地理的にも近く、上流域の降雨状況も類似していたと考えられることから、この継続降雨によって、災害発生地域の土壌水分はすでに飽和していたと考えるのが妥当である。

2) セイロン島南西部に集中した降雨

4.1 (2) でも述べたように、ス国では 1957 年から 2005 年までの 49 年間に 37 回もの洪水土砂災害が発生しているが、過去に被害の顕著であった 1947 年、1957 年、1969 年、1978 年の 4 洪水ではス国全国で一様に降雨が観測されたのに対して、2003 年 5 月洪水では降雨がセイロン島南西部に限定されている点に特徴がある（表 13、図 17 参照）。

3) 洪水時に支川の水が本川に自然流下出来ず、かつ河口部の流下能力が不足するギン川流域の地形特性

ス国の河川は、その多くが上流域で急勾配、中下流域で極端な緩勾配となっている地形特性を有する。このため、上流域で地滑り・山崩れが多く発生する一方、中下流域では勾配が緩やかなために洪水が速やかに流下できず溢水し易い。

ギン川流域の地形特性も上記にあてはまる。また、ギン川の下流部は低平地で雨期の雨が多く、雨期にはギン川の水位が上がるため、支川の水が本川に自然流下できないためにポンプ排水を行っている状況である。

さらに、今回の洪水に対しては河口部で流下能力が不足したため、河川水位が堰

上がったことから、河口に形成された砂州を一部開削する事態にまで発展した。

【社会的加害要因】

ス国における一般的な状況として、貧困等の理由により河川区域内の堤外地に居住せざるを得ない住民の存在はあると思われる。しかしながら、ギン川流域における今回の洪水被害において、記載できる社会的加害要因は見つけられなかった。

【対策状況（治水施設・避難施設等）】

4) 下流区間に限定された堤防整備

4.1 (5) でも述べたように、ギン川における既存の構造物対策として、まず河道には河口から 12km 付近までの下流区間しか堤防が整備されていない。

この堤防は、ギン川の洪水対策として中国の援助により行われた GRP の一環で整備されたものである。GRP は 20 年確率の降雨に対してアガリアから河口までの約 22km の区間における 182km^2 の区域の洪水防御を対象にしており、堤防、越流堤（スピルウェイ）、支川から本川への排水用ポンプ場（10 ヶ所）、水門、橋、放水路等の構造物で構成される。

今回の洪水に伴う氾濫は、河口から 20km 上流に位置するネルワ（図 21 参照）を起点としているが、この区間において堤防整備はなかった模様である。

5) それなりに機能したポンプ設備

ギン川の下流部は低平地で雨期の雨が多く、雨期にはギン川の水位が上がるため、支川の水が本川に自然流下できない。このため、4)で述べた GRP により支川から本川への排水用ポンプ場（10 ヶ所）が整備されている。

GRP は 1972 年に中国・ス国政府間で締結され、1976 年に建設開始、1982 年に完成した。ポンプの銘板には、完成年が 1977 年と刻印されており、完成後すでに 30 年近くが経過していることになる。しかしながら、メンテナンスの効果もあって動作可能であり、今回の洪水においても内水排除に向けてそれなりの効果を発揮したものと考えられる。

6) 洪水予警報システムや洪水ハザードマップ等が未整備

4.1. (5) でも述べたように、非構造物対策として、洪水予警報システムや洪水ハザードマップ等、特筆できるものは備えていない。また、ギン川流域はゴール県とマータラ県にまたがって位置するが、マータラ県の地滑りハザードマップはまだ完成しておらず、ゴール県は LHMP の対象地域に含まれていない。

7)　十分でなかった防災教育

2000 年に発行された防災テキストの普及が十分でなかったとの情報がある。しかしながら、防災テキストの内容が不明であることから、十分に普及していたからといって今回の洪水土砂災害の軽減に寄与したかどうかの言及は避けたい。ただ参考文献 S03 に示された現地調査結果を見る限りでは、現地での防災教育が十分ではなかったようである。

【対応状況（避難状況等）】

8)　全体的には首尾良く実施された避難行動

ヒアリング結果によると、住民はラジオや TV のメディアを通して洪水の状況を把握していた。ただし、特に地先での災害情報伝達は、拡声器を含む口コミによる方法が中心であったと思われる。また、避難情報については県がまず発出し、各村に伝達した。その後、村の集落ごとに情報が伝えられた。

以上のように、避難行動に関して言えば、一部遅れた住民もいたが避難は比較的首尾よく行われた模様である。

9)　一部の地域では困難を極めた避難

8)とは矛盾するようであるが、洪水氾濫時、場所によっては氾濫水の流れも速く、浸水深も 2m を超すなどし、また避難所への経路も浸水したために一部の住民が孤立した。この住民の救出のためにヘリコプターが必要な事態ともなった。

上述の 8)に示す住民が下流域の住民であるのに対し、孤立した住民は上流域に住んでいた。上流域においては、既存の避難情報伝達システムと住民意識のレベルでは対応出来ない早さで氾濫が発生・進行したためと考えられる。

10)　避難者に対する一時的な避難所の開設

災害時のみ利用する避難施設は特に準備されていなかったようである。今回の災害では、避難所に学校や公共の施設が一時的に利用されたが、災害時の避難所として事前に指定されたものであったかは不明である。

スリランカのおかれた自然条件
・インドの南約 29km に位置し、四方を海に囲まれた、1,340km の海岸線を有する島国である。
・気候は地域的に 3 つに分類される。島の中央高地を含む南西地域は降雨の多い湿潤地域である。
・5～9 月の南西モンスーン（Yala）及び 12～翌 2 月の北東モンスーン（Maha）の影響を受け、年間の気象は 4 期に分類される。Yala 期は島の中央高地を含む南西地域に降雨をもたらす。
・低緯度地域のため、ベンガル湾で発生するサイクロン影響を受けるが、頻度はそう多くない。
・河川は、その多くが上流域で急勾配、中下流域で極端な緩勾配となっている地形特性を有する。

5 月には珍しくベンガル湾に停滞していたサイクロンの影響を受け、大量の降雨が発生。
南西部の 1 週間雨量は計 100mm 超（5 月 6 日～13 日）。

降雨がセイロン島南西部に限定。

土壌水分飽和後の集中豪雨＜シンハラジャ地点雨量＞350mm 超（5 月 17 日早朝時）

雨期にはギン川の水位が上がるため、支川の水はギン川本川に自然流下できない。

【凡例】
◆対策状況(治水施設・避難施設等)：■青色
◆対応状況(避難状況等)：■緑色
◆被害状況
　人的：■赤色実線
　物的：■赤色破線
◆自然的加害要因(外力・地理・地形)：■橙色
◆社会的加害要因(貧困・脆弱等)：■紫色

ギン川の洪水対策として、中国の援助による金河（ギン川）河川改修計画（GRP）が挙げられる。GRP は 20 年確率の降雨に対してアガリアから河口までの約 22km の区間における 182km^2 の区域の洪水防御を対象にしており、堤防、越流堤（スピルウェイ）、支川から本川への排水用ポンプ場（10 ヶ所）、水門、橋、放水路等の構造物で構成される。

GRP で整備されたポンプは、完成後すでに 30 年近くが経過しているが、メンテナンスの効果もあって動作可能であり、今回の洪水においても内水排除に向けて効果を発揮した。

GRP で整備された堤防は河口から 12km 付近までの下流区間に限られる。今回の洪水に伴う氾濫は、河口から 20km 上流に位置するネルワを起点としているが、この区間に堤防はなかった。

河口部では、上流からの洪水流量を流下させる能力が不足したために河川水位が堰上がった。ゴール県では砂州を一部開削することにより、ゴール市内の洪水氾濫を回避した。

地滑りの危険性の高い 8 県を対象とした地滑りハザードマッププログラム（LHMP）を 1995 年から現在にかけて実施中である。ギン川流域はゴール県とマータラ県にまたがって位置するが、マータラ県のマッピングはまだ完成しておらず、ゴール県は LHMP の対象地域に含まれていない。

ス国における一般的な状況として、貧困等の理由により河川区域内の堤外地に居住せざるを得ない住民の存在がある。

ギン川流域での詳細は不明

農作物被害

ココナッツ畑	63 acres
茶畑	3,098 acres
水田	2,000 acres
シナモン	643 acres
バナナ	497 acres
野菜畑	21 acres

橋脚、道路、治水施設、電気通信施設、電力施設が被害を受けた他、寺、モスク、教会 9 箇所、病院（ベッド数 115）１箇所、公立学校（洪水のみによる被害）19 箇所、同（洪水と強風による被害）31 箇所、公共の建物 94 箇所などが被害を受けた。

被災家屋の詳細は不明

死者：17 人
被災：32,000 世帯
死者のうち地滑りでの死者が 6 人、残り 11 人は洪水によるものである。

全体的に避難は首尾良く実施されたが、上流域において既存の避難情報伝達システムと住民意識のレベルでは対応出来ない早さで氾濫が発生・進行したために、一部の住民が孤立して救出は困難を極めた。

図 44　2003 年 5 月洪水土砂災害（ギン川）被害要因分析（まとめ図）

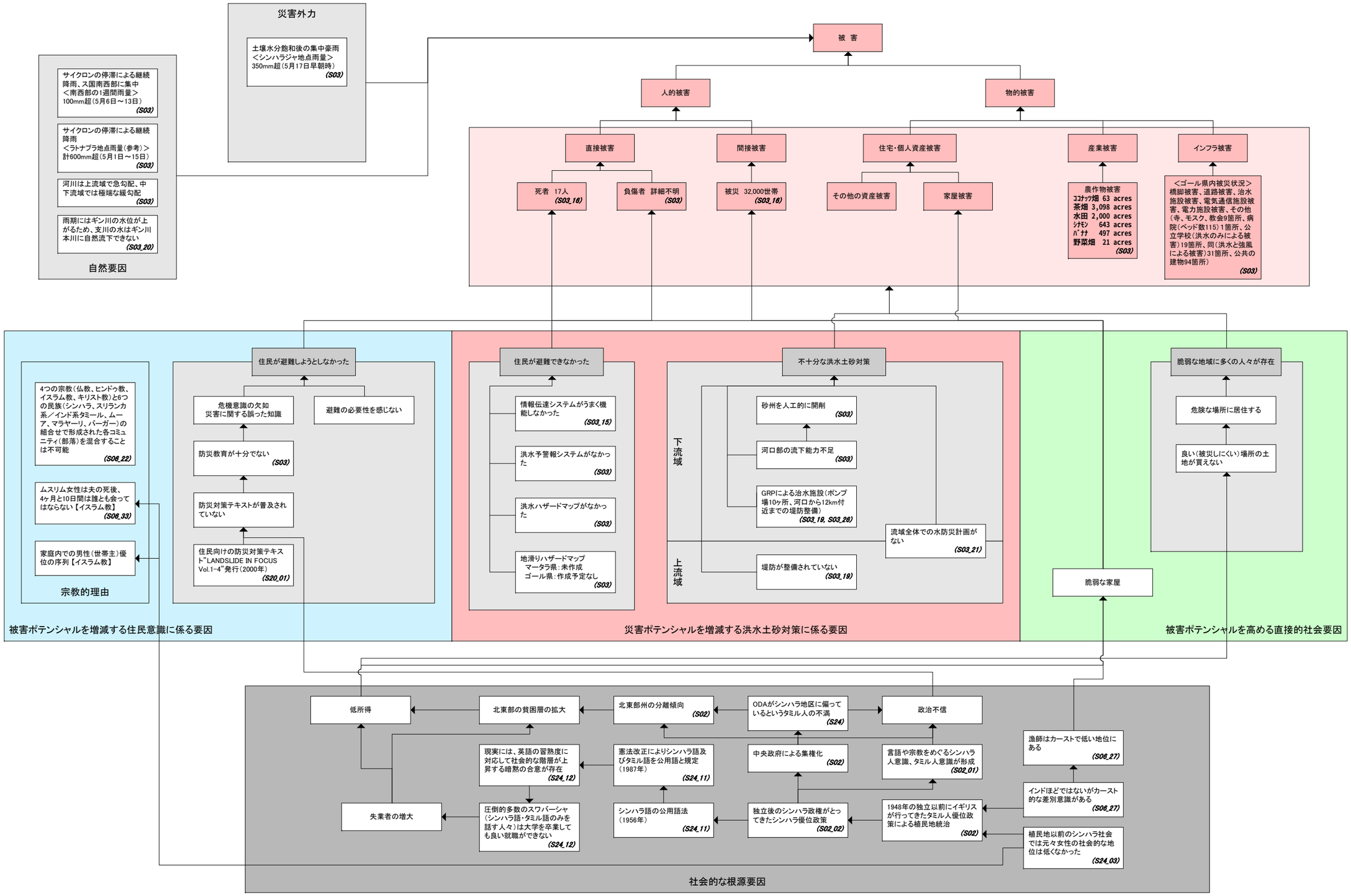


図 45　2003 年 5 月洪水土砂災害（ギン川）被害要因分析（系図）

(3) ニルワラ川洪水土砂災害 (S03), (S07), (S15), (S23)

ニルワラ川洪水土砂災害の被害要因分析結果を図 46 にまとめた。また、要因分析のために参考文献の特記事項を系図化したものを図 47 に示す。

以下では、各要因について分析した結果を述べる。

【自然的加害要因】

1) サイクロンの停滞に伴う継続降雨と土壌水分飽和後の集中豪雨

4.1. (1) でも述べたように、2003 年 5 月 17 日から 18 日にかけてス国南部が見舞われた記録的な大雨は、約 50 年ぶりとも言えるほどの規模であったが、それ以前から5月には珍しくベンガル湾に停滞していたサイクロンの影響を受けた大量の降雨が、後の洪水土砂災害発生の引き金になっていたと考えられる。

ニルワラ川流域においては、11 日から継続的に降っていた雨が 16 日から増え、コトポラ域で洪水が発生、その後他地域にも拡がっている。

よって、カル川、ギン川での状況と同じく、今回の洪水土砂災害は、直接的には 16 日以降の豪雨に伴って発生したものの、それ以前の継続降雨によって、災害発生地域の土壌水分がすでに飽和していたと考えるのが妥当である。

2) セイロン島南西部に集中した降雨

4.1. (2) でも述べたように、ス国では 1957 年から 2005 年までの 49 年間に 37 回もの洪水土砂災害が発生しているが、過去に被害の顕著であった 1947 年、1957 年、1969 年、1978 年の 4 洪水ではス国全国で一様に降雨が観測されたのに対して、2003 年 5 月洪水では降雨がセイロン島南西部に限定されている点に特徴がある（表 13、図 17 参照）。

また、図 27 と図 28 に示すニルワラ川流域のピタベッダラ地点における 2002 年 10 月から 1 年間の日流量データを見ても判るように、日流量は通常 100m^3/s を超えることが稀である（図 27 参照）が、2003 年 5 月だけで 2 度も 500m^3/s 以上を観測している（図 28 参照）。このことから、2003 年 5 月の降雨が平時とは異なる規模のものであることが判る。

3) 下流域で溢水しやすいニルワラ川流域の地形特性

ニルワラ川は上流に急峻な森林域を持ち、下流になると比較的緩やかな勾配をもつ。ス国の河川は、その多くが上流域で急勾配、中下流域で極端な緩勾配となる地形特性を有するために、上流域で地滑り・山崩れが多く発生する一方で、中下流域では勾配が緩やかなために洪水が速やかに流下できず溢水し易い。ニルワラ川流域の地形特性もまさにこの条件にあてはまるものと言える。

4)　上流域で地滑り・斜面崩壊が発生し易いニルワラ川流域の地形・地質特性

ニルワラ川源流部分の山岳域は森林域であり、赤黄ポドゾルで覆われている。今回のような豪雨が継続すると、上流の急峻な地形で地滑りが多く生じる。実際、カル川上流のラトナプラ地域と同様に地滑りによって多くの道路が寸断された。また、斜面崩壊に伴い 34 名の犠牲者を出す事態となった。

【社会的加害要因】

5)　農民が危険な山腹に居住している（推定）

2.5.1. (1) 4) でも述べたように、ラトナプラの山地部における人的被害が拡大した要因の一つに、危険な山腹に住居を構えた農民の存在が挙げられる。

今回の豪雨に伴い、ニルワラ川上流においても斜面崩壊で 34 名の犠牲者を出す事態となった。カル川上流域とニルワラ川上流域は距離的にも近く、また土地利用状況等も類似していると考えられることから、推定の域を出ないが、ニルワラ川上流においても、農作業の利便性を優先する農民が危険な山腹に居住していたものと思われる。

6)　堤外地に住民が居住している

ス国における一般的な状況として、貧困等の理由により河川区域内の堤外地に居住せざるを得ない住民の存在があると思われる。ニルワラ川流域においては、堤外地に居住する住民が散見されており、後述する堤防切断について自らの住居を守るために行い、右岸堤内地の大規模氾濫に繋がった可能性もある。

7)　住民の手による下流堤防の切断

4.1. (5) でも述べたように、ニルワラ川ではフランス政府の援助により、下流域の丘陵地をうまく利用して山つき堤のように建設された堤防（図 31 参照）が平地域を守っている。しかしながら 2003 年 5 月洪水では、地元住民が堤防を切ったために、大量の水が堤内側に流れこみ、広い範囲で氾濫が拡大して 30 名の死者を出す事態となった。

なお、なぜ住民が堤防を切ったかの理由について、大臣が灌漑省（当時）の地元役人にマータラ市を守るために上流の堤防を切る案を話し、これを聞いた堤外地の住民が堤防を切ったという説がある。しかしながら、役所側へのヒアリング結果からは、上記の話が堤防を切った時間までに住民に伝わることはあり得ないということであり、理由の詳細は定かでない。

【対策状況（治水施設・避難施設等）】

8)　整備不良で十分に稼働しなかったポンプ設備

4.1. (5) でも述べたように、フランス政府による治水事業は主に 3 地点のポンプ場と堤防から成る。特にツゥダワポンプ場は最大で、8 基のポンプで構成される。なお、1 基あたりの吐水能力は 3.5m^3/s であるが、うち 4 基は整備不良で洪水時に稼働しなかったとのことであった。

9)　洪水規模に対応出来なかった遊水池

フランスの治水事業には越流堤を有する遊水地も一部に設けられており、普段の洪水では十分に機能しているが、今回の洪水規模では対応できなかったようである。

10)　洪水予警報システムや洪水ハザードマップ等が未整備

4.1. (5) でも述べたように、非構造物対策として、洪水予警報システムや洪水ハザードマップ等、特筆できるものは備えていない。地滑りハザードマップについては、ニルワラ川流域はマータラ県に位置しており、LHMP の対象地域に含まれてはいるが、マップはまだ完成していない。

11)　十分でなかった防災教育

2000 年に発行された防災テキストの普及が十分でなかったとの情報がある。しかしながら、防災テキストの内容が不明であることから、十分に普及していたからといって今回の洪水土砂災害の軽減に寄与したかどうかの言及は避けたい。ただ参考文献 S03 に示された現地調査結果を見る限りでは、現地での防災教育が十分ではなかったようである。

【対応状況（避難状況等）】

12)　住民に洪水に対する経験がなく、避難に対する十分な情報認識がなかった

ニルワラ川では過去 30 年間にわたって洪水氾濫が生じたことはなく、住民のほとんどが洪水に対する経験を持たなかったため、結果として被害が拡大した。

11 日から始まった降雨のため、テレビやラジオ、新聞等により、地滑りと洪水の危険性については報じられていた。一方、住民もこれらの情報について認識はしていた。しかしながら、下流域における 18 日の氾濫拡大については、後述するラウドスピーカーによる連絡があるまで住民は何も情報を持たない状況であり、事前の備えや避難行動は執られなかった。

13) 役所側の対応の遅れから避難出来ない住民が発生した

継続的な降雨のため、17 日にはマータラ灌漑局事務所において洪水対策の会議が行われている。その後、洪水の警戒を各出張事務所に電話と FAX により伝達し、各出張事務所は住民に対してラウドスピーカーを用いて避難と避難場所を知らせた。ラウドスピーカーによる連絡は、スリーウェラーや車による緊急措置的なもので、常設の防災スピーカーがあった訳ではない。これらのスピーカーは大きい集落の電気屋に設置してあり、住民への連絡が必要な場合に NGO の協力を得て、連絡される。

18 日には広い地域で浸水したため、中央からの官僚と閣僚が対策会議を行っている。また、この段階で軍隊と警察に対する救助依頼が行われた。この日の避難指示によって約 8,000 人が避難したとされている。しかしながら、氾濫拡大が時間的に先行したために、伝達が出来ない孤立した地域を生む結果となった。孤立した住民に対しては海岸から船を持ち出して救助に当たったが、この時は既に最大水位を下回っており、遅い対応であったことは否めない。

スリランカのおかれた自然条件
・インドの南約 29km に位置し、四方を海に囲まれた、1,340km の海岸線を有する島国である。
・気候は地域的に 3 つに分類される。島の中央高地を含む南西地域は降雨の多い湿潤地域である。
・5～9 月の南西モンスーン（Yala）及び 12～翌 2 月の北東モンスーン（Maha）の影響を受け、年間の気象は 4 期に分類される。Yala 期は島の中央高地を含む南西地域に降雨をもたらす。
・低緯度地域のため、ベンガル湾で発生するサイクロン影響を受けるが、頻度はそう多くない。
・河川は、その多くが上流域で急勾配、中下流域で極端な緩勾配となっている地形特性を有する。

5 月には珍しくベンガル湾に停滞していたサイクロンの影響を受け、大量の降雨が発生。
南西部の 1 週間雨量は計 100mm 超（5 月 6 日～13 日）。

降雨がセイロン島南西部に限定。

土壌水分飽和後の集中豪雨＜ピタベッダラ地点流量＞ 2,900m^3/s（5 月 18 日）

源流部分の山岳域は森林域で赤黄ポドゾルに覆われ、かつ急峻な地形である。

【凡例】
◆対策状況(治水施設・避難施設等)：■青色
◆対応状況(避難状況等)：■緑色
◆被害状況
　人的：■赤色実線
　物的：■赤色破線
◆自然的加害要因(外力・地理・地形)：■橙色
◆社会的加害要因(貧困・脆弱等)：■紫色

ニルワラ川では、フランスの援助で 1979 年に灌漑省（当時）が治水事業を行っている。

越流堤を有する遊水地も一部に設けられており、普段の洪水では十分に機能しているが、今回の洪水規模では対応できなかった。

ポンプ場は 3 地点あるが、最大のツゥダワポンプ場の 8 基あるポンプのうち 4 基が整備不良で洪水時に稼働しなかった。

なぜ堤防が切られたかの真相は不明

下流域の丘陵地をうまく利用して山つき堤のように堤防が建設されており、平地域を守っている。

堤外地の住民が右岸の堤防を切ったために大量の水が堤内側に流れこみ、広い範囲で氾濫が拡大して 30 人の死者を出す事態に。

ス国における一般的な状況として、貧困等の理由により河川区域内の堤外地や危険な山腹に居住せざるを得ない住民の存在がある。

地滑りの危険性の高い 8 県を対象とした地滑りハザードマッププログラム（LHMP）を 1995 年から現在にかけて実施中である。
ニルワラ川流域はとマータラ県に位置するが、マータラ県のマッピングはまだ完成していない。

ニルワラ川では過去 30 年間にわたって洪水氾濫が生じたことはなく、住民のほとんどが洪水に対する経験を持たなかったため、テレビやラジオ、新聞等で地滑りと洪水の危険性が報じられ、住民もこれらの情報について認識していたにもかかわらず、避難に対する十分な情報認識がなかった。

役所側の対応が遅く、氾濫拡大が時間的に先行したために伝達が出来ない孤立した地域を生む結果となり、避難出来ない住民が発生した。

道路の切断、橋脚や暗渠の破壊があった。
また、26 箇所の学校が被害を受けた。
このうち、いくつかの学校は避難場所に設定されていた。
2,941 の井戸が汚染されたため、陸軍によってクリーニングされた。

被災家屋
全壊：2,138 戸
半壊：5,562 戸

死者：64 人
行方不明者：17 人
被災：47,637 世帯（145,875 人）
死者のうち 30 人は洪水によるものであるが、残る 34 人は地滑り（斜面崩壊）での死者である。おそらくニルワラ川上流においても、農作業の利便性を優先する農民が危険な山腹に居住しており、被害の拡大に繋がったものと思われる。

図 46　2003 年 5 月洪水土砂災害（ニルワラ川）被害要因分析（まとめ図）

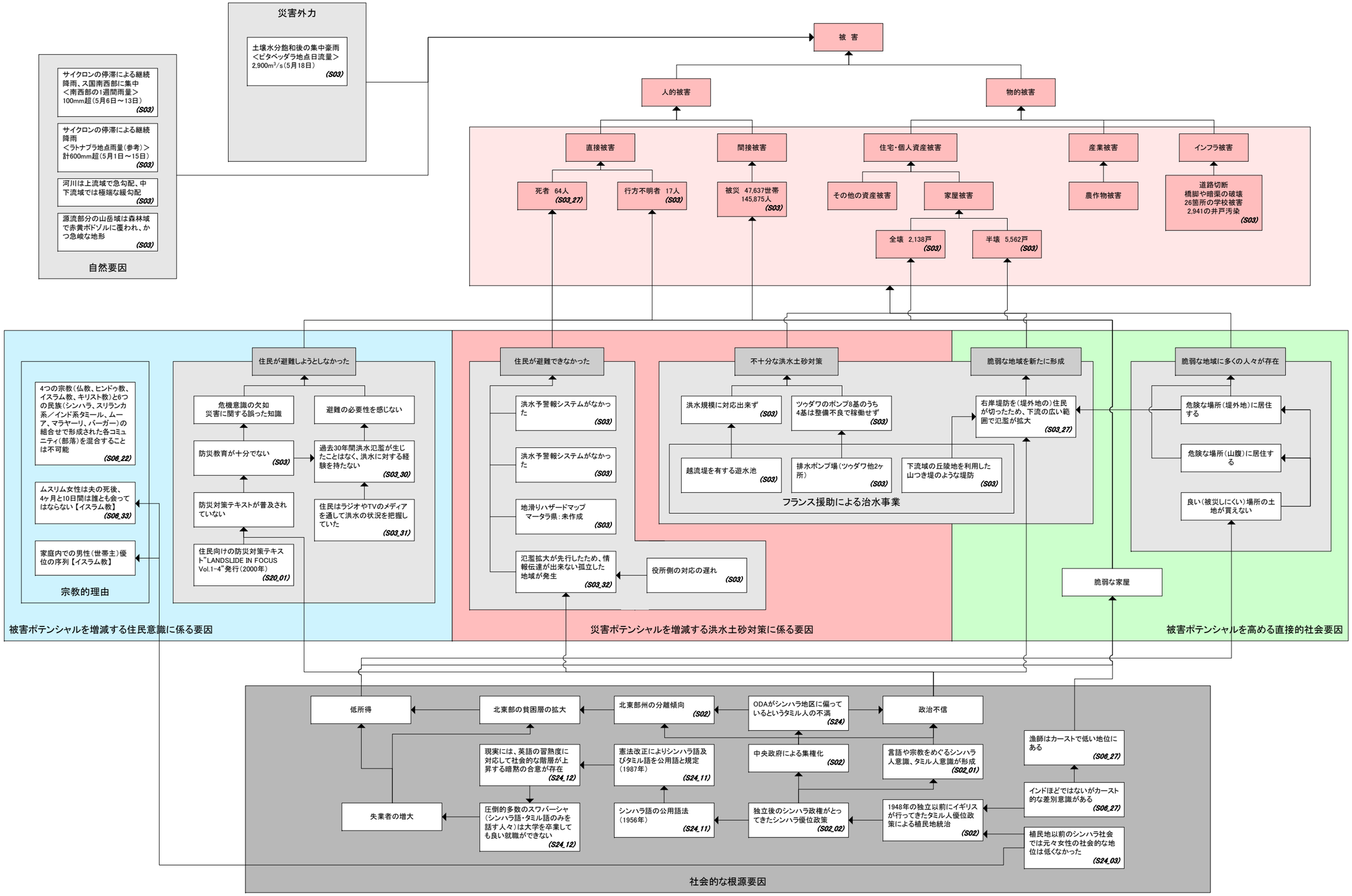


図 47　2003 年 5 月洪水土砂災害（ニルワラ川）被害要因分析（系図）

5.2 2004 年 12 月津波災害による被害の分析 (S05), (S06), (S08), (S09), (S12), (S13)

2004 年 12 月津波災害の被害要因分析結果を図 48 にまとめた。また、要因分析のために参考文献の特記事項を系図化したものを図 49 に示す。

以下では、各要因について分析した結果を述べる。

【自然的加害要因】

1) インド洋海域において 100～150 年に 1 度の生起確率で発生する規模の津波

2.4.2. (1) でも述べたように、インド洋大津波は世界的に見ても 1960 年のチリ地震に伴う津波、1946 年のアリューシャン津波に次ぐ規模で、1964 年のアラスカ津波と同規模であり、20 世紀に発生した津波の中で 2～3 位に位置する巨大津波の一つであることが分かる（表 22 参照）。

また、スマトラ沖地震が発生したスンダ海溝で発生した過去の津波事例（表 23 参照）より、今回のインド洋大津波は、インド洋海域においては 100～150 年に 1 度の生起確率で発生する規模の津波であったと評価することができる。

なお、スマトラ沖地震は Mw=9.0 と地震そのものの規模も大きく、震源に近いスマトラ島では地震被害をもたらしたが、ス国は震源から 1,700km も離れていたため、誰も地震を体感することはなかった。

2) 海岸部は一様に海岸砂丘の微少高地部分に道路、集落が連続

2.4.2. (1) でも述べたように、インド洋大津波による被害はいずれも沿岸部の数百メートルに亘るベルト状に連続した部分の限定的被害に留まる。この海岸部における地形的特徴として、一様に海岸砂丘の微少高地部分に道路、集落が連続している（図 35 参照）ことが挙げられる。すなわち、海岸線から集落までの間に森林等の津波の外力を減勢するような自然障害物がなく、かつほぼ海抜数メートルの極めて低い位置に集落が存在することから、津波被害を受けやすい地形条件にあったと言える。

3) セイロン島南西部海岸の海底地形が津波の動きに与えた影響

2.4.2. (1) でも述べたように、インド洋大津波は本震の約 2 時間後にス国の東海岸を襲い、時計回りに徐々に南側に押し寄せ、震源とは反対側の南西海岸地域も襲った。しかしながら、東海岸側ではほぼ一様に被害が発生しているのに対して、南西海岸側では被害の程度のバラツキが大きい（図 34 参照）。

その理由として、震源から西方向に進んできた津波がス国南部の海域で反射して、南西部海岸に対しては境界波となって打ち寄せたこと（図 37 参照）、陸上の地形だけでなく、海底の地形の微妙な違いが影響したことなどが挙げられる。

【社会的加害要因】

4) 内戦の影響により、北東部はそれ以外の地域に比べ 25～30 年開発が遅れている

2.3. (6) や 2.3. (8) でも述べたように、現在までのところ、ス国の南西側が仏教徒の地区となり、北東側に多いヒンドゥ教徒のタミル人と政治的・武力的にも対立した状況が続いている。この北東部がほぼ LTTE 支配地域（Uncleared Area）となっていることから、政府による社会基盤整備のための投資が遅れる原因となっていた。また、20 年近く続いた政府軍との内戦による被害も大きく、ス国のそれ以外の地域と比べ、25-30 年の開発の遅れをとっている。

5) 漁民の社会的地位が低い

ス国にはインドほどではないにしろ、やはりカースト的な差別意識があり、それが社会的地位にも影響している。そして漁民はカーストで低い地位にある。

無論、海岸線付近に漁民が居住している理由としては、漁に出る利便性等が第一であると思われるが、十分に裕福な漁民であれば、漁船の保管小屋と住居を分け、内陸部の住み良い場所に暮らすことも可能であると思われる。それが出来ない理由の一つは貧困であり、貧困から脱却出来ない理由として、漁民の社会的地位が低いことを挙げることが出来よう。

【対策状況（治水施設・避難施設等）】

6) 広大な海岸線に対してほぼ皆無な防波・防潮施設

ス国は、四方をインド洋またはベンガル湾に囲まれ、1,340km の海岸線を有する島国である。この広大な海岸線に対して、今回の津波の生起確率に対応する防波・防潮施設を整備することは現実的でない。また、津波被災前には、今回のような津波がス国を襲う可能性など誰も想定しておらず、重要な港湾施設が位置するコロンボ、ゴール等限られた場所に防波・防潮施設が存在する程度であった。

7) 津波予警報システムが未整備

太平洋では火山活動が活発で地震・津波が頻発することから、太平洋周辺諸国により地震・津波情報のネットワークが古くから形成されていたが、インド洋ではこのようなネットワークがなかった。

そこで、インド洋大津波を契機に、国連は UNESCO の政府間海洋学委員会（IOC）を中心に、国際防災戦略（ISDR）や世界気象機関（WMO）と連携しつつ、インド洋津波警報システム（IOTWS：Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System）の構築に向け活動を展開している。ス国における担当機関は、地質調査局及び気象局である。地質調査局内に津波警報システムの受信システムが設置さ

れており、太平洋津波警報センター（PTWC）及び日本の気象庁からの情報が入手できる。

8)　十分でなかった防災教育

津波後に被災地域の一般住民に対して実施されたアンケート結果によると、津波の際に多くの人々が高台等に逃げたが、引き波時に海を見に行った人もかなりいた(23%)とのことである。また、94%の住民は津波についての知識が無く、また、90%の人々は津波に関する知識があったなら被害が軽減されていたと考えている。さらに、学校児童を対象に実施されたアンケート結果によると、津波の発生原因について、71%の児童は地震であることを理解しているが、残りの約 3 割は未だ理解していないのが現状であった。

以上のことから、被災前の時点では一般レベルでも学校レベルでも津波に対する防災教育が十分ではなかったと言える。

【対応状況（避難状況等）】

9)　津波に対する誤った対応が人的被害を拡大

8)でも述べたように、津波という自然現象に対する知識が乏しく、津波到達前に個人レベルで誤った対応を執ったために人的被害が増大した可能性がある。

例えば、沿岸の住民がこれまで津波を経験していなかったことから、第一波から第二波の間に通常の海岸線から 3～400m ほど海水が引いた際、子どもらが浜に取り残された魚を捕ったり、海へ戻そうとしている間に第二波に襲われ、被害が拡大してしまったというヒアリング結果もある。

10)　津波発生直後に政府は国家規模での災害対応を宣言

ス国政府は、2004 年 12 月 26 日の津波発生後、国家災害非常事態（State of National Disaster）を宣言し、国外に支援要請を行うとともに、津波対応にかかる体制として、大統領直下に 3 つのタスクフォースを設立した。さらに、津波被害緊急対策室として CNO を大統領府内に設置し、CNO を中心に、関連省庁及び国連貴下などと協力しつつ緊急対応の活動を展開した（図 40 参照）。

11)　救援活動の全体モニター・調整が不充分で県・郡毎にかなりの格差

CNO は上記 3 機関との調整や、ロジスティック、食糧支援、水・衛生、教育、漁業、サイコソーシャル、子供のケアの他、津波被害に関連する各セクターのデスクを設け、被害状況や支援状況の把握を行った。また、それら情報の共有、意見交換、コーディネーションを行うために、週 2 回の定期会議を開催した。さら

に、二国間援助、国連機関、NGO 等それぞれにコーディネーション会議を設け、緊急支援の調整を行った。

しかしながら、CNO による救援活動のモニター・調整について、全国的な調整があまり行われず、各県が県知事を中心に調整を行うこととなり、その調整の実態は県・郡毎にかなりの格差があったと言われている。

12) 避難者に対する一時的な避難所の開設

津波災害用に事前に準備された避難施設などはなく、被災地近辺の学校が避難キャンプとなった。このため、学校機能は停止した。政府は、学校再開を目指し、学校に避難している住民を最優先で、仮設住宅への移転を推進した。仮設住宅建設地には、学校の校庭やモスク、寺院の庭、個人所有地等が利用された。

スリランカのおかれた自然条件
・インドの南約 29km に位置し、四方を海に囲まれた、1,340km の海岸線を有する島国である。
・海岸部は一様に低標高で、海岸砂丘の微少高地部分に道路、集落が連続している。
・陸上の地形だけでなく、海底の地形に微妙な違いがある。
・スマトラ沖地震の震源との距離は 1,700km

インド洋大津波の津波マグニチュード（Mt）は 9.1 で、世界的に見ても 1960 年のチリ地震に伴う津波、1946 年のアリューシャン津波に次ぐ規模で、1964 年のアラスカ津波と同規模であり、20 世紀に発生した津波の中で 2～3 位に位置する巨大津波の一つである。

スマトラ沖地震が発生したスンダ海溝で発生した過去の津波事例との比較より、今回のインド洋大津波は、インド洋海域においては 100～150 年に 1 度の生起確率で発生する規模の津波であったと評価することができる。

震源からス国までの津波到達時間は、東部海岸で約 2 時間、南西部海岸で約 2 時間半であった。しかしながら、火山活動が活発で地震・津波が頻発する太平洋とは異なり、インド洋には地震・津波情報のネットワークがなく、ス国も津波の警報を受けるような体制になっていなかったことから、津波の襲来を沿岸付近の住民に事前に知らせることが出来なかった。

【凡例】
◆対策状況(治水施設・避難施設等)：■青色
◆対応状況(避難状況等)：■緑色
◆被害状況
　人的：■赤色実線
　物的：■赤色破線
◆自然的加害要因(外力・地理・地形)：■橙色
◆社会的加害要因(貧困・脆弱等)：■紫色

防波・防潮施設は、重要な港湾施設が位置するコロンボ、ゴール等限られた場所に存在する程度であった。

政府軍と LTTE との長い内戦の影響により、北東部はそれ以外の地域に比べ 25～30 年開発が遅れている。

ス国にもインドほどではないがカースト的な差別意識があり、それが社会的地位にも影響している。そして漁民はカーストで低い地位にある。

貧困層の住民（特に漁民）が海岸線付近に住居を構えており、北東部を中心に壊滅的な被害を受けた。

沿岸の住民が津波を経験しておらず、94%の住民は津波の知識がなかった。

津波に対する防災教育が十分でなかった。

第一波から第二波の間に通常の海岸線から 3～400m ほど海水が引いた際、子どもらが浜に取り残された魚を捕ったり、海へ戻そうとしている間に第二波に襲われ、被害が拡大してしまった。

ウンドゥワプ月のポヤ・デー（満月祭）にあたり、祭日であったために出漁がなかった。

インフラ被害
道路・橋梁セクター
港湾セクター
電力セクター
給水セクター

農作物被害

大部分の漁船が漁港ないし砂浜に停泊させてあった。

漁業被害

1	漁船	20,552 隻
2	漁民	10 万人以上
3	流通業者	8 万人
4	関連労働者	2 万人
5	上記 2-4 の家族を含めた合計	80 万人

被災家屋
全　壊：68,779 戸
半　壊：43,405 戸

死　者：30,974 人
負傷者：23,176 人
不明者：4,698 人
被　災：248,266 世帯

図 48　2004 年 12 月津波災害 被害要因分析（まとめ図）

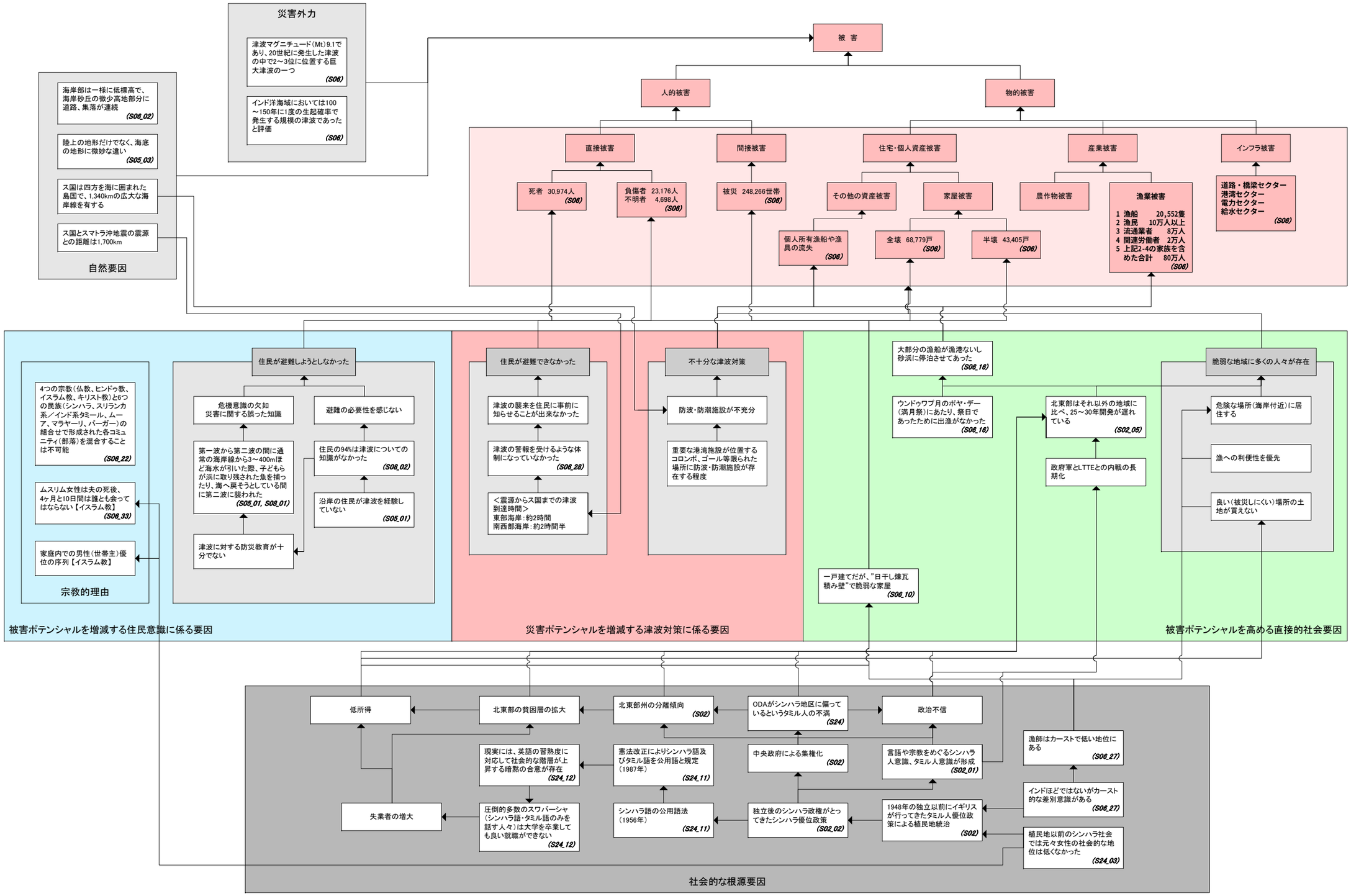


図 49　2004 年 12 月津波災害 被害要因分析（系図）

付　　録

スリランカ関連収集資料一覧

Ref. No	資　料　名	発行年月	発　行　者	作　成　者
S01	アジア防災センター 1999 年カントリーレポート スリランカ（和訳版）	不明	アジア防災センター	National Disaster Management Centre of Sri Lanka
S02	紛争と開発：JBIC の役割（スリランカの開発政策と復興支援）	2003 年 8 月	国際協力銀行	開発金融研究所
S03	2003 年スリランカ水害調査報告書	2004 年 9 月	土木学会水工学委員会	
S04	National Report and Information on Disaster Reduction Sri Lanka - Country Paper (for World Conference on Disaster Reduction, Kobe - Japan, January 2005)	不明	UNDP Disaster Risk Management Programme	National Disaster Management Centre of Sri Lanka
S05	インド洋大津波スリランカ調査報告（速報版）	2005 年1月	特定非営利活動法人日本水フォーラム	
S06	防災分野プロジェクトのあり方研究（プロジェクト研究） 現地調査報告書 スリランカ、モルディブ	2005 年 3 月	独立行政法人国際協力機構	株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
S07	Taking Stock of Disaster Management Efforts in Sri Lanka	2005 年 4 月	UNDP Disaster Risk Management Programme	National Disaster Management Centre of Sri Lanka
S08	スリランカにおける津波意識調査調査結果報告	2005 年 4 月	アジア防災センター	
S09	スリランカ国インド洋津波災害復旧・復興支援プログラム 緊急開発調査 事前調査報告書	2005 年 5 月	独立行政法人国際協力機構	
S10	AFTER THE TSUNAMI Human Rights of Vulnerable Populations	2005 年 10 月	Human Rights Center University of California, Berkeley East-West Center	
S11	SRI LANKA Post Tsunami Recovery and Reconstruction - progress, challenges, way forward -	2005 年 12 月	Joint Report of the Government of Sri Lanka and Development Partners	
S12	科学研究費補助金（特別研究促進費） 「2004 年 12 月スマトラ沖地震津波災害の全体像の解明」報告書	2005 年 12 月	インド洋地震津波災害調査研究グループ	
S13	スリランカ民主社会主義共和国 南部地域津波災害復旧・復興支援プロジェクト 最終報告書　要約	2006 年 3 月	独立行政法人国際協力機構	株式会社パデコ 日本工営株式会社 オーバーシーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルタンツ株式会社
S14	アジア防災センター 2006 年カントリーレポート スリランカ（和訳版）	不明	アジア防災センター	
S15	EM-DAT: Sri Lanka Country Profile - Natural Disasters	2006 年 11 月	EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database	
S16	外務省ホームページ各国インデックス：スリランカ民主社会主義共和国	随時更新	外務省	
S17	政府開発援助（ODA）国別データブック 2005 年度版 II 南西アジア地域［2］スリランカ	不明	外務省	
S18	THE WORLD FACTBOOK 2006	2006 年 11 月	米国中央情報局	
S19	平成 14 年度援助方針策定調査（スリ・ランカ民主社会主義共和国） 報告書	2003 年 3 月	社団法人国際建設技術協会	
S20	平成 17 年度防災分野における国際技術協力に関する調査業務　報告書	2006 年 3 月	国土交通省 社団法人国際建設技術協会	
S21	日本貿易振興機構（JETRO）ホームページ	随時更新	日本貿易振興機構	

Ref. No	資　料　名	発行年月	発　行　者	作　成　者
S22	Central Bank of Sri Lanka Annual Report 2005	2006 年 4 月	Central Bank of Sri Lanka	
S23	Hydrometric Network & Flood Mitigation	2006 年 3 月	ITU Workshop on Emergency Telecommunications for Disaster Management in Sri Lanka	Eng(Miss) P. P. G. Dias Deputy Director of Hydrology Division, Irrigation Department
S24	アジア周縁諸国経済の現状と今後の課題 アジア外縁諸国の経済情勢研究会・報告書	2000 年 6 月	大蔵省 財政金融研究所	